



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

FACULTE DE PSYCHOLOGIE
ET DES
SCIENCES DE L'ÉDUCATION

TECFA

Mémoire de Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées
STAF

Sciences et Techniques de l'Apprentissage et de la Formation

**Apport de la vidéoconférence
sur la représentation des émotions et de l'implication à la tâche
dans une situation de travail collaboratif**

Sous la direction du Prof. Pierre Dillenbourg

Jury : Charline Poirier
Nathalie Deschryver

Octobre 2002

René Glaus
rglaus@mail.com

Remerciements

Je tiens à remercier ici toutes les personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.

Un grand merci tout d'abord à Pierre Dillenbourg pour la direction de ce mémoire, pour ses conseils et surtout pour ses encouragements qui ont été une véritable source de motivation pour moi.

Je remercie Laure Carles pour m'avoir conseillé dans le choix d'articles concernant mon thème de recherche et pour m'avoir guidé dans le début de mon travail.

Merci également à Jeremy Goslin pour son aide autant matérielle que technique dans la construction de mon dispositif expérimental

Je tiens à remercier Monsieur Gianreto Pini pour tout le temps qu'il m'a consacré dans son bureau afin de me guider dans certaines analyses statistiques. Je tiens également à le remercier pour avoir éveillé en moi la prise de conscience qu'un mémoire n'est pas facile à expliquer en quelques phrases.

Enfin, je remercie Nicolas Nova pour son soutien durant toute cette dernière année et Marc Hensler pour m'avoir accueilli chez lui pendant la rédaction de mon mémoire et pour avoir supporté ma mauvaise humeur.

René Glaus

1. TABLE DES MATIERES

1. TABLE DES MATIERES.....	3
2. RESUME.....	4
3. INTRODUCTION	5
4. REVUE DE LITTERATURE	6
4.1. LA VIDEOCONFERENCE PAR RAPPORT A LA PERFORMANCE A LA TACHE	6
4.2. LA VIDEOCONFERENCE PAR RAPPORT A LA FAÇON DE CONVERSER.....	10
4.3. LA VIDEOCONFERENCE PAR RAPPORT A LA TRANSMISSION D'INFORMATION SOCIALE ET AFFECTIVE	14
4.4. LA VIDEOCONFERENCE EN SITUATION DE TRAVAIL COLLABORATIF	20
4.5. MEILLEURE UTILITE DE LA VIDEO POUR PARTAGER DES OBJETS DYNAMIQUES DE TRAVAIL....	23
4.6. LES EMOTIONS	27
4.7. LA COMMUNICATION	31
5. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	35
5.1. VARIABLES	36
5.2. HYPOTHÈSES	37
6. METHODE.....	38
6.1. SUJETS	38
6.2. MATERIEL D'EXPERIENCE	39
6.3. PROCEDURE	41
6.4. DEROULEMENT DES EXPERIENCES.....	46
7. RESULTATS.....	47
HYPOTHÈSE 1 :	47
HYPOTHÈSE 2 :	49
ANALYSES COMPLEMENTAIRES.....	53
REALISATIONS DES GROUPES :.....	58
8. DISCUSSION.....	67
9. CONCLUSION	74
10. BIBLIOGRAPHIE	79
11. ANNEXES.....	84

2. RESUME

Est-ce que la vidéo conférence permet de mieux transmettre les émotions ainsi que l'implication à la tâche entre les participants dans une tâche collaborative? Le dispositif de cette étude essaie de répondre à cette question en comparant deux conditions de travail collaboratif, l'une en communication en vidéoconférence, l'autre en communication audio uniquement. Deux hypothèses sont testées dans cette étude. La première hypothèse est que la vidéo devrait rendre la représentation qu'une personne a de ses émotions et la représentation des émotions qu'un partenaire de travail a de cette personne plus proches que dans une communication en audio uniquement. La deuxième hypothèse est que la vidéo devrait rendre la représentation qu'une personne a de son implication à la tâche et la représentation de cette implication qu'un partenaire a de cette personne plus proches que dans une communication en audio uniquement. Les expériences ont été effectuée avec 60 sujets, 30 dans chaque condition. Les résultats ne montrent pas de grandes différences entre les deux conditions. La première hypothèse concernant la représentation des émotions n'est pas vérifiée. La deuxième hypothèse concernant la représentation de l'implication à la tâche est en partie vérifiée. Les résultats montrent de plus qu'il n'y a pas de différence notable dans la performance entre les deux conditions de travail collaboratif.

Mots clefs : vidéoconférence, communication médiatisée par ordinateur, travail collaboratif, espace partagé, émotions, implication à la tâche

3. INTRODUCTION

Le mémoire que je présente a pour sujet général la *Communication par l'intermédiaire de la vidéoconférence*. On parle souvent de vidéoconférence ou visioconférence. La vidéoconférence est un des dernier aboutissement du multimédia, avec la conjonction de plusieurs technologies. Nous avons le son et l'image tels que nous les connaissons sur le petit écran et l'adjonction d'un aspect supplémentaire qui est l'interactivité. Celle-ci se concrétise par la commutation de micros et de diverses sources de sons et d'images.

La vidéoconférence est un moyen de communication entre des personnes éloignées les unes des autres. Ce qui va nous intéresser dans ce travail est de connaître les avantages et les inconvénients d'un tel moyen de communication. En effet, il serait intéressant de voir jusqu'à quel point la communication par l'intermédiaire de la vidéoconférence est plus efficace que la simple communication audio. En d'autres termes, est-ce que la communication par vidéoconférence apporte plus qu'une simple communication audio ou téléphonique?

Un autre aspect qui rentre en compte dans ce travail est le fait que malgré les avancées technologiques, les hommes ne changent pas dans leur façon de communiquer face à un nouvel outil de communication. Et cet aspect humain et psychologique doit sûrement fortement être présent dans la vidéoconférence. Si par l'intermédiaire d'un message électronique ou d'un appel téléphonique nos émotions peuvent plus ou moins être dissimulées, avec la vidéoconférence, l'image de soi reste bien présente durant la communication, ce qui permet de transmettre d'autres informations que simplement ce qui est dit.

L'image de la personne avec laquelle nous parlons, même si elle se trouve à des kilomètres de distance, peut alors nous indiquer, comme lorsque nous sommes face à face avec une personne, l'intérêt qu'elle porte à ce qui est discuté ou à la tâche qui est effectuée. De même il est peut être possible de percevoir les émotions de la personne avec laquelle nous communiquons en ayant accès aux informations venant des gestes, des postures ou des traits de visage. En ayant, grâce à la vidéoconférence, davantage d'informations sur les visages des personnes, leurs gestes, leurs expressions faciales, et ainsi les émotions et l'intérêt de chaque personne, il serait également intéressant de voir si avec ces informations plus saillantes concernant les personnes, un leader ou un animateur s'impose plus naturellement dans une communication en groupe.

4. REVUE DE LITTÉRATURE

En prenant comme sujet pour cette étude les avantages qu'apporte la vidéoconférence, la revue de littérature s'est dans un premier temps tournée vers les articles rapportant les expériences effectuées avec la vidéoconférence. Dans ces différentes expériences, il s'agit le plus souvent de comparer des situations où la communication entre les sujets se déroule soit à l'aide de la vidéo, soit avec une communication audio seulement. Il y a également quelques expériences qui comparent encore ces deux conditions avec le face-à-face, qui est notre mode de communication le plus naturel.

Différents points concernant le travail avec la vidéoconférence et les différents usages que nous pouvons en faire ressortent des ces articles et nous allons les passer en revue. Nous parlerons ensuite dans cette revue de littérature des émotions et de la communication.

4.1. La vidéoconférence par rapport à la performance à la tâche

Lorsqu'il s'agit pour des sujets d'effectuer une tâche, si nous comparons le mode de communication entre les systèmes audio de haute qualité et un système avec présence de vidéo, des études montrent que cela n'apporte pas de meilleurs effets sur la performance à la tâche, sauf si, dans le travail que doivent accomplir les sujets, le visuel est inhérent à la tâche (Carles, 2000).

En comparant la communication orale avec la communication par le texte, les études donnent comme résultats que la communication orale (Face-à-Face, audio-vidéo, audio uniquement) est différente de la communication écrite, la communication par la voix offrant des solutions plus rapides, même si davantage de messages sont nécessaires (Carles, 2000).

En comparant la communication en audio avec la communication en vidéo, il était intéressant de voir également si la performance à la tâche était influencée par le mode de communication. Des études en laboratoire ont donc évalué l'impact de différents canaux sur l'efficacité pour résoudre diverses tâches. Les résultats ont indiqué une

faible différence lorsqu'on ajoute un canal visuel pour des tâches telles que la transmission d'information, le brainstorming, le dessin collaboratif ou la résolution collaborative de problème (Carles, 2000). En effet :

- le temps pris pour résoudre les problèmes, et la qualité des solutions, est presque équivalent si un canal visuel est disponible ou pas.
- La présence et la qualité de l'audio semblent beaucoup plus importantes pour la performance à la tâche que la vidéo.

On pourrait penser que la qualité de la vidéo peut jouer un rôle dans le fait qu'il n'y ait pas de différences entre le mode de communication en audio et le mode en vidéo. Mais selon Williams, même une interaction en face-à-face n'apporte pas une meilleure performance que la communication audio uniquement pour certains types de tâches (Williams, 1977). La performance pour la résolution de problème semble généralement ne pas être affectée par le mode de communication (Anderson et al, 1997).

Dans une expérience où l'on compare la situation de communication en face-à-face et la communication à distance, les résultats ont rapporté que les partenaires en face-à-face ont significativement moins besoin de communication que dans une situation à distance (20% de moins de mots). Les signaux visuels dans des tâches collaboratives en face-à-face semblent être utilisés de différentes façons (Anderson et al, 1997):

Premièrement, les locuteurs utilisent les signaux visuels pour juger si la communication se déroule de manière agréable et où il y a moins besoin de clarifier par des feedbacks verbaux. Deuxièmement, les récepteurs sont plus sûrs d'eux même et ils contrôlent leur compréhension des messages moins souvent. Troisièmement, les signaux visuels seraient utilisés pour établir une sensation de "co-présence sociale" qui fait sentir aux personnes en interaction un bien-être avec leur partenaire en conversation et ainsi ils se sentent capables de demander de l'information supplémentaire à ce qui est dit ou de l'aide dans les tâches partagées.

Une expérience de Olson, Olson et Meader (1995) apporte des précisions sur la performance à la tâche avec différentes situation de communication.

Dans cette expérience, les auteurs étudient 36 groupes de personnes ayant des professions différentes impliquées dans une tâche de dessin. Une étude préliminaire montrait que les personnes réussissaient mieux la tâche lorsqu'ils avaient la possibilité

d'utiliser un éditeur partagé pour assister le dessin qu'ils effectuaient. Dans cette nouvelle étude, les groupes travaillent à distance (trois personnes dans trois pièces séparées), connectées à l'aide de ces éditeurs partagés, ainsi qu'avec des liens soit audio, soit audio-visuel. Le lien visuel préserve les relations spatiales et permet un contact visuel. Dans cette expérience, nous avons trois conditions :

- A distance avec un éditeur partagé et un lien audio uniquement
- A distance avec un éditeur partagé et un lien audio-visuel
- En face-à-face avec un éditeur partagé

L'étude a révélé peu d'impact de ces conditions sur la qualité de réalisation de la tâche.

En ce qui concerne l'impact sur le résultat, le travail était aussi bon en qualité avec vidéo qu'en face-à-face. Dans la condition avec lien audio uniquement, le travail était presque aussi bon.

En ce qui concerne l'impact sur le processus de dessin et de coordination, le niveau d'activité des groupes étaient les mêmes dans les trois conditions. En moyenne, ils passèrent 64 minutes à discuter sur les 87 minutes que leur prenait la tâche. Cependant, les groupes munis de vidéo passèrent moins de temps que les groupes en audio uniquement à établir et à clarifier les problèmes. De plus, les groupes travaillant à distance passèrent plus de temps à organiser leur rencontres et à clarifier le message qu'ils voulaient faire passer aux autres qu'en face à face.

Pour ce qui est de l'impact sur la satisfaction des participants, les groupes estimèrent la condition en audio uniquement comme ayant une moins bonne qualité et signalèrent plus de difficulté de communication. Le travail à distance avec éditeur partagé et lien audio-visuel était jugé par les sujets comme étant d'aussi bonne qualité que le travail en face à face.

Les auteurs conclurent avec cette expérience que la communication des perceptions souffrait de l'absence du lien vidéo. Mais pour ce qui du travail en lui-même, celui-ci est effectué de manière légèrement différente sans que la qualité du travail en souffre beaucoup.

Une autre expérience de Veinott, Olson, Olson, Fu (1999) trouve un résultat différent concernant la performance à la tâche.

Les auteurs ont exploré les effets du canal vidéo sur la performance de réalisation d'une tâche de création de carte visuelle pour laquelle il est nécessaire de construire entre deux sujets à distance, des bases communes pour se retrouver dans une carte. Dans cette tâche, un participant doit guider un autre participant à travers une route sur la carte d'une île, sans lui montrer sa propre carte. Les auteurs comparent les conditions de communication en audio uniquement et de communication en audio-visuel. Mais il ajoutent une variable supplémentaire qui est celle de la langue. Ils forment deux groupes linguistiques, des sujets anglophones et des sujets non-anglophones. En croisant les conditions de communication entre les deux groupes linguistiques, ils arrivèrent aux résultats suivants. Les sujets anglophones n'ont pas eu de différence entre la condition en audio uniquement et la condition en audio-visuel, tandis que les sujets non-anglophones ont pu tirer un avantage de la vidéo en comparaison avec la condition en audio uniquement. La vidéo a permis aux non-anglophones de mieux réussir la tâche par rapport aux non-anglophones en condition de communication audio uniquement.

Une autre approche a investigué si la vidéo en tant que technologie dans le lieu de travail pouvait apporter un avantage dans la réussite du travail. Les chercheurs s'intéressaient surtout à comparer des rencontres à travers la vidéo et des rencontres en face-à-face. En évaluant le travail accompli en ayant recours à la vidéo, les chercheurs n'ont pas réussi à trouver d'importants bénéfices de cette technologie. L'évaluation de la manière de communiquer avec la vidéo à l'écran indique que l'interaction est plus proche d'une conversation téléphonique que d'une rencontre en face-à-face, avec des conversations tendant à être brèves et centrées sur la tâche (Fish, Kraut, Root & Rice, 1992). La vidéo ne permet donc pas d'arriver à un niveau de conversation aussi naturel qu'en situation de face-à-face, et cela même si les personnes en discussion peuvent se voir entre eux.

4.2. La vidéoconférence par rapport à la façon de converser

Lorsque des gens sont en communication vidéo, les conversations sont un peu plus formelles qu'en face-à-face mais les gens préfèrent tout de même cette façon de communiquer que les conversations uniquement en audio.

Si l'on compare avec la communication en vidéo avec le face-à-face, on peut dire qu'aucun système de vidéoconférence n'a encore réussi à répliquer la communication en face-à-face. La communication médiatisée par vidéo est encore caractérisée par des comportements conversationnels hautement formalisés comparé au face-à-face.

La communication à travers la vidéo n'est pas encore perçue comme équivalente à l'interaction en face-à-face pour différentes raisons :

- il y a moins d'interactivité: moins d'échanges, moins d'interruptions, moins de tours de parole
- il n'y a pas d'attention sélective
- il n'y a pas de conversations secondaires
- elle est moins efficace pour apporter la possibilité de prendre l'initiative dans la conversation, plus de prise de tour de parole formel
- elle est plus centrée sur la tâche, et il y a moins de discussion sociale, moins d'humour.

Si l'on compare à présent la communication en vidéo avec la communication audio de haute qualité, on constate que de façon objective la vidéo est plus efficace pour :

- permettre la reconnaissance immédiate de l'interlocuteur
- permettre aux utilisateurs de voir si une personne à distance est présente ou pas (sans avoir besoin de parler)
- évaluer l'attention des autres personnes
- faciliter les pauses (Isaacs & Tang, 1993). Quand un groupe d'utilisateurs a un lien vidéo, ils peuvent interpréter un silence et une interruption sans une explication explicite, alors qu'avec uniquement le lien audio, dans un groupe, une personne n'existe pas aussi longtemps qu'elle reste silencieuse.

De plus, de façon subjective, les utilisateurs considèrent la plupart du temps la vidéo comme plus agréable que l'audio uniquement pour communiquer.

Un des résultats le plus évident est que les gens aiment voir les autres quand ils interagissent, et cela spécialement quand ils ne se connaissent pas très bien (Gale, 1990; Rudman et al., 1997; Isaacs & Tang, 1994). Sans tenir compte d'aucun bénéfice cognitif que la vidéo pourrait apporter, le fait est que les gens aiment l'avoir pour communiquer. Nous pouvons penser qu'à long terme, si cette préférence subsiste, elle pourrait avoir également un impact sur la performance.

La vidéo rend donc les rencontres plus satisfaisantes pour les personnes:

- en facilitant les mécanismes de communication
- en aidant les participants à comprendre les nuances dans la signification de ce qui est discuté
- le plus souvent en permettant aux participants de voir si une personne est présente et voir également son état attentionnel.

Mais comme nous l'avons vu plus haut, la vidéoconférence n'atteint pas le niveau de communication du face-à-face. On peut alors se demander s'il est possible de surmonter les limites actuelles des systèmes de vidéoconférence en essayant de répliquer avec plus de fidélité les conditions du face-à-face. L'échec des systèmes de vidéoconférence de haute qualité pour répliquer le processus de conversation en face-à-face peut être attribué à:

- des faiblesses intrinsèques
- des limitations en comparaison avec les rencontres en face-à-face. En effet, ces systèmes n'intègrent pas la direction du son et du regard. La plupart des systèmes tendent à présenter le son et l'image à travers un simple écran et haut-parleur, ce qui compromet la direction du son, les tours de tête et les signaux des regards, toutes ces conditions étant présentes dans les interactions de groupe.

Les recherches sont encore en train d'essayer de trouver le système de vidéo parfait qui pourrait répliquer le face-à-face. Une étude de Sellen (1992) illustre cette recherche d'un moyen d'améliorer la communication en vidéo.

Dans cette expérience, on compare des modèles de langage spontané en face-à-face avec deux systèmes de communication médiatisée par vidéo pour des rencontres à participation multiples. Ces deux systèmes sont les suivants :

- PIP (Picture in Picture) : quatre petites images des participants sont réparties simultanément sur le même écran.

- Hydra units : l'image de chaque participant est disposée sur un écran séparé dont la position respecte la position relative des participants dans le but de recréer la direction des regards et l'écoute sélective.

12 groupes de quatre participants qui ne se connaissent pas sont testés dans trois débats informels. Ces débats concernent des problèmes sociaux, tels que le droit de fumer dans des lieux publics, avec des participants qui jouent des rôles de deux pro-tabac et de deux anti-tabac. Ces débats durent 15 minutes chacun.

L'hypothèse expérimentale est que la condition Hydra tendrait à reproduire des modèles de conversations plus similaires au face-à-face que l'approche PIP, qui ne recrée pas la direction des regards et l'écoute sélective, et qui est configuré de manière à ce que chaque participant se voit en plus lui-même sur son écran.

Il y a deux hypothèses :

- Le face-à-face entraîne un plus grand nombre de tours de paroles dans une session, le PIP en entraîne le moins.
- La durée moyenne des tours de paroles est la plus courte en face-à-face et la plus longue en PIP.

Cependant, contrairement aux attentes, il n'y a pas de différences entre les deux systèmes vidéo. Les sujets estiment que le face-à-face leur permet de mieux prendre le contrôle de la conversation que dans les deux conditions en vidéo. Néanmoins, cette difficulté n'est pas reflétée dans l'organisation des tours de paroles entre les participants (qui ne diffèrent pas au travers des conditions au niveau de leur distribution, nombres ou durées), mais elle est reflétée dans la somme de paroles simultanées et de pauses (plus nombreuses en face-à-face).

Les sujets estiment que le face-à-face est plus interactif et permet de mieux prêter attention à une personne que dans les deux conditions en vidéo. 2/3 des sujets ont dit préférer le système Hydra qui leur permet de focaliser leur attention sur les autres. Mais 1/3 des sujets préfère le système PIP qui leur permet d'avoir une vue d'ensemble de tous les participants, eux-mêmes inclus.

On peut ajouter à cela d'autres points importants concernant les aspects techniques pour améliorer la communication avec vidéo.

D'une part, il est évident que le fait de réduire la qualité de l'audio pour incorporer de la vidéo est hautement perturbateur pour les processus de conversation. La structure

et la gestion de la communication médiatisée est dépendante des propriétés des canaux de communication (Whittaker, Brennan & Clark, 1991). Même la communication médiatisée par ordinateur de haute qualité est encore caractérisée par des comportements de conversation très formels en comparaison avec les conversations en face-à-face. Lorsque la qualité des systèmes de vidéo diminue, les aspects interactifs de la conversation qui requièrent un timing précis comme par exemple donner un feedback, changer le tour de parole ou demander les éclaircissements d'un problème, sont pour la plupart réduits, conduisant à une communication plus pauvre.

Un délai plus long de 200ms dans le canal audio désorganise la conversation (Fussell & Benimoff, 1995; Anderson et al., 1997). La qualité et la vitesse du signal vidéo a un impact sur la prise de parole et la longueur du tour de parole. Les systèmes de qualité audio pauvre produisent peu de tours de parole et des tours plus longs (O'Connell, Whittaker & Wilbur, 1993). Pour encourager les mécanismes de conversation, le canal de communication doit avoir un décalage bas de transmission et doit être à double sens. Cela suggère que quand la technologie détermine un délai pour la vidéo, il est mieux de découpler les canaux audio et vidéo et rendre le délai de l'audio très court.

D'autre part, la qualité de la vidéo perçue est influencée par la qualité de l'audio. La qualité de la vidéo perçue ne devrait pas être évaluée en elle-même, indépendamment de la qualité audio, car les jugements de la qualité vidéo peuvent être altérée par la présence et la qualité des signaux audio. Donc, l'appréciation de la qualité vidéo augmente lorsque le signal audio qui accompagne est augmenté (Hollier & Voelcker, 1997).

4.3. La vidéoconférence par rapport à la transmission d'information sociale et affective

En comparaison avec le face-à-face, la perception du partenaire est plus froide dans les situations médiatisées par ordinateur. Certains comportements d'autrui sont sensibles au médium par lequel nous les percevons.

Des études (Williams 1975, Young 1974) sur la perception interpersonnelle ont rapporté une certaine constance dans l'effet du média. Les résultats suggèrent que le média peut légèrement affecter les impressions que les personnes se font des autres. L'effet rencontré généralement est que si le média est riche en signaux non-verbaux, il mène à des impressions plus favorables.

D'autres études (Carles 2000) se posent des questions sur le fait qu'il y ait des impressions plus favorables. La vidéoconférence a un effet sur la capacité des sujets à obtenir une image claire et détaillée de leur homologue. Il semble que les évaluations des partenaires soient plus froides au travers de la vidéo que dans le face-à-face.

Certaines tâches nécessitent une discussion rationnelle sur un thème ou sur une prise de décision. Il y a besoin pour ce type de tâches d'une analyse rationnelle et une discussion sur les différentes opinions des personnes présentes. Dans ce type de tâches où une bonne discussion est le facteur clef de la réussite, nous trouvons une meilleure performance lorsqu'elles se déroulent à distance.

Nous nous intéressons ici au changement d'opinion dans des tâches de discussion. Dans une expérience de Short (1974), on analyse la qualité du changement d'opinion dans un conflit d'opinion dans deux conditions, l'une avec une communication par téléphone et l'autre en face-à-face. Short observe une tendance à plus changer d'opinion après une conversation par audio uniquement qu'après une conversation en face-à-face.

Takao S. (1999) nous présente une expérience qui examine les effets de trois modes de communication différents sur la distribution des tours de paroles et sur la qualité de la prise de décision d'un petit groupe de personnes.

Les sujets sont 200 étudiants japonais que l'on répartit en 50 groupes de 4 sujets. On propose à ces groupes de 4 sujets la tâche de survie sur la lune de la NASA. La tâche de la NASA de survie sur la lune est justement une tâche où un groupe doit discuter jusqu'à ce qu'il arrive à un commun accord. Il faut donc compter sur le fait de convaincre d'autres personnes et sur le fait que certains devront changer d'opinion.

Les sujets ont 15 minutes pour résoudre le problème individuellement et ensuite ils ont 45 minutes pour former un consensus dans le groupe en donnant la solution pour cette tâche.

Les auteurs ont étudié trois conditions de mode de communication en groupe. Ces conditions sont les suivantes :

- Le face-à-face (FF)
- La vidéoconférence en mode "switching video" (SV), qui montre à l'écran seulement la personne qui parle. La vidéo est activée dès que la personne se met à parler.
- La vidéoconférence en mode "mixing video" (MV), qui montre chaque membre du groupe simultanément quelle que soit la personne qui parle. Donc, l'écran montre toujours les 4 membres du groupe.

Les auteurs ont deux hypothèses :

- H1 : Les groupes travaillant sur la tâche à distance vont donner des solutions de meilleure qualité que les groupes travaillant face-à-face.
- H2 : Les groupes travaillant en mode "switching video" vont avoir des prises de décision en groupe de meilleure qualité que les groupes travaillant en mode "mixing video".

Les auteurs comparent la distribution des tours de parole dans les groupes entre la communication en mode "mixing video" et la communication en mode "switching video" afin de voir lequel de ces modes offre une distribution plus équitable entre les membres du groupe.

Il en ressort de ces expériences qu'il n'y a pas de différence entre les scores individuels des sujets et que pour toutes les conditions les scores individuels sont meilleurs que les scores en groupe. Pour ce qui est des résultats en groupe, l'hypothèse 1 (H1) a été démontrée. Les groupes qui ont travaillé à distance, donc en

vidéoconférence ont fourni des solutions de meilleure qualité que les groupes travaillant en face-à-face. Par contre, l'hypothèse 2 (H2) n'a pas été démontrée. Le fait de travailler en mode "switching video" n'a pas apporté de meilleures prises de décision que le fait de travailler en mode "mixing video".

L'expérience montre en revanche une différence significative dans la qualité de la décision en groupe mais dans un autre ordre que celui qui avait été mis en hypothèse. La meilleure prise de décision en groupe va dans l'ordre suivant :

1. le mode "mixing video"
2. le mode "switching video"
3. le face-à-face

L'expérience ne montre pas de différences significatives dans le temps de parole ou bien dans le nombre de tours de parole entre le mode "mixing video" et le mode "switching video".

Les auteurs soutiennent que la dominance sociale a dû être plus forte en mode "switching video" qu'en mode "mixing video". Ils prétendent que les meilleurs résultats en mode "mixing video" sont associés à des signaux sociaux sans rapport avec la tâche. Comme l'a dit un étudiant de l'expérience, *"j'étais très peu affecté par les autres (à cause d'une résolution et un délai d'image assez bas), et donc je pouvais mieux écouter leurs opinions."*

En analysant la façon de converser des personnes qui communiquent à distance, nous nous rendons compte que les négociations à distance favorisent des arguments rationnels et sont moins influencées par des considérations interpersonnelles. Cependant, il faut également tenir compte du fait que certaines fois la communication à distance peut amener à des mésententes qui peuvent très rapidement déborder et devenir de véritables disputes. Nous rencontrons cela par exemple dans les phénomènes de "flaming" dans la communication par e-mail.

Une expérience de Short, J. (1974) prend en compte les phénomènes de négociation dans la communication entre individus. Dans son expérience, il s'agit de simuler des négociations entre 96 sujets au travers de trois conditions :

- Face à Face
- Audio uniquement
- Audio et vidéo (télévision en circuit fermé)

Un groupe argumente un cas qui est en accord ou en désaccord avec sa propre position. La situation la plus forte est celle où les opinions des participants sont en accord avec le cas.

L'hypothèse expérimentale est que le groupe dont la conviction est la plus forte aura relativement plus de succès en face-à-face qu'en condition audio, c'est-à-dire plus de succès lorsque les considérations inter-personnelles sont plus saillantes dans la négociations. L'hypothèse a été confirmée. Plus un groupe est impliqué, plus sa prestation en face-à-face est couronnée de succès par rapport à la condition audio. La vidéo a été ajoutée dans des buts exploratoires, de façon à distinguer si la cause de cette situation est la distance physique ou la communication non-verbale. Les résultats dans la condition vidéo ont donné des effets similaires à ceux rencontrés dans la condition en face-à-face. La condition vidéo donne de meilleurs résultats que la condition audio. Il semble, d'après cette expérience, que ce soit le manque de contact visuel plutôt que l'isolation, inhérente aux télécommunications, qui est à la base de ces effets.

A présent, si l'on compare la communication en audio avec la communication en vidéo, on constate que la vidéo peut supporter la transmission des signaux sociaux et d'information émotionnelle. La vidéo permet de rendre les partenaires plus conscients les uns des autres.

Les participants se concentrent davantage sur les autres lorsqu'ils ont accès à une information visuelle. En ajoutant un accès visuel aux expressions faciales, aux postures et aux gestes, cela permet aux personnes de faire des inférences sur les états affectifs ou émotionnels des autres participants. Les conversations en vidéoconférence tendent à être plus personnalisées, moins argumentatives, plus polies, plus larges dans la concentration et moins en rapport avec la tâche que dans les conversations en audio uniquement. Il semble donc que les personnes communicant

par vidéoconférence arriveraient vraisemblablement moins à une impasse dans leur discussion que dans une conversation en audio uniquement. (Carles, 2000)

De plus, le fait d'ajouter de l'information visuelle a des bénéfices subjectifs même s'il n'y a pas de différence objective (Reid, 1977; Short & al., 1976; Williams, 1977). Les participants croient que les interactions en vidéoconférence et en face-à-face sont meilleures que celles en audio uniquement pour des tâches demandant des affects, comme faire la connaissance ou l'évaluation de nouvelles personnes. Les groupes qui discutent en utilisant la vidéo et l'audio tendent à estimer plus les gens du groupe qu'en utilisant l'audio uniquement.

La vidéo peut ainsi offrir certains avantages subjectifs en rendant les partenaires plus ouverts vers les autres et en les rassurant qu'ils restent en contact (Anderson et al., 1997)

Donc, le fait d'ajouter une information vidéo au canal de la parole permet de changer le résultat et le caractère des tâches de communication qui requièrent un accès aux facteurs émotionnels.

Dans des jeux comme le dilemme du prisonnier où la motivation des partenaires tend à être plutôt individualiste, le fait d'ajouter la vidéo à un canal audio a un effet positif sur la coopération et la confiance (Wichman, 1970).

Un résultat que l'on trouve dans la littérature sociologique est l'effet positif de la communication sur la coopération et la confiance. Mais quels sont les aspects de la communication et son moyen de transmission qui sont responsables de ces effets?

Wichman (1970) effectue une expérience avec le "dilemme du prisonnier". Dans le jeu dit du "dilemme du prisonnier", la coopération est une affaire de confiance entre les participants. Deux détenus sont emprisonnés dans des cellules séparées. La police fait à chacun des deux le même marché: "Tu as le choix entre dénoncer ton complice ou non. Si tu le dénonces et qu'il te dénonce aussi, vous aurez une remise de peine d'un an tous les deux. Si tu le dénonces et que ton complice te couvre, tu auras une remise de peine de 5 ans, mais ton complice tirera le maximum. Mais si vous vous couvrez mutuellement, vous aurez tous les deux une remise de peine de 3 ans."

Dans cette situation, il est clair que si les deux s'entendent, ils s'en tireront globalement mieux que si l'un des deux dénonce l'autre. Mais alors l'un peut être tenté de s'en tirer encore mieux en dénonçant son complice. Craignant cela, l'autre risque aussi de dénoncer son complice pour ne pas être le dindon de la farce. Le dilemme est donc: "faut-il accepter de couvrir son complice (donc de coopérer avec lui) ou le trahir?"

Le tableau standard est le suivant :

		Sujet 2	
		coopère	trahit
Sujet 1	coopère	3 / 3	0 / 5
	trahit	5 / 0	1 / 1

Les résultats sur la coopération des sujets sont les suivants:

- 87% de coopération avec audio et vidéo
- 72% de coopération avec audio uniquement
- 48% de coopération avec vidéo uniquement
- 41% de coopération sans aucune communication

Le fait d'ajouter simplement une photo du partenaire sans permettre de communiquer verbalement n'a presque pas d'effet sur la coopération. Mais ajouter de la vidéo quand il y a en plus la communication audio a un effet intéressant: le comportement coopératif augmente de 15%.

Jensen (2000) analyse également la coopération dans une étude où l'on compare 4 formes de communications dans un jeu de dilemme social :

- Pas de communication
- Conversation écrite
- Text-to-speech
- Audio

Les résultats sont que la coopération est meilleure en communication audio, suivi de Text-to-speech, suivi de la conversation écrite, et finalement de la condition "Pas de communication". Le Text-to-speech a un effet sur la confiance, mais présenté à l'aide d'un visage humain animé, le résultat est encore pire que la conversation écrite.

4.4. La vidéoconférence en situation de travail collaboratif

Le fait de regrouper des personnes motive fortement des dynamiques de groupe lorsque les individus se retrouvent en face-à-face. A l'inverse, la séparation physique crée une séparation mentale. Cet effet ressort même lorsque les équipes sont séparées par un mur et juste de quelques mètres. Donc, il n'est pas nécessaire de dire combien l'effet est augmenté lorsque les équipes sont séparées de plusieurs kilomètres dans différents contextes et cultures.

Cependant, la conscience interpersonnelle et la formation de coalitions ne sont pas seulement une affaire de distance physique, mais aussi une affaire de distance fonctionnelle et de statut.

Monk & Watts (2000) présentent une expérience où ils manipulent le statut de participation des sujets utilisant une tâche de jeu de rôle : dans une situation simulée, un étudiant discute de ses résultats avec le directeur de l'école en présence de son tuteur. Cette situation crée différents statuts : deux participants primaires qui prennent une part active dans la tâche, et un participant périphérique qui écoute. Un des participants primaire, le directeur, est à distance. Les auteurs explorent comment le contact visuel entre le tuteur (participant périphérique) et le directeur (participant primaire) influence leur conscience interpersonnelle et leur attention visuelle.

Ils trouvent peu d'effets : l'effet du statut de participation sur la conscience interpersonnelle et l'attention visuelle est plus grand que l'effet de médiation. Donc, être un participant primaire est plus important que d'être dans la même pièce.

Si l'on s'intéresse aux processus d'un groupe qui communique, il est intéressant de constater que ces processus sont différents en communication par vidéo par rapport à une communication se faisant en face-à-face.

La structure et hiérarchie internes du groupe (comme par exemple le leadership) qui peuvent être observés dans les rencontres en face-à-face n'émergent pas de façon aussi claires dans la communication médiatisée (Strickland, Guild, Barefoot & Paterson, 1976).

On peut interpréter cette situation en communication médiatisée comme égalitaire ou comme désorganisée. Il a été dit que la communication médiatisée par ordinateur égalise l'échange d'information, qu'elle libère l'individu du pouvoir des autres et de l'influence du groupe, et que par conséquent elle cultive la diversité et la démocratie dans les activités collectives et dans la prise de décision (Dubrovsky, Kiesler & Sethna, 1991).

Un autre aspect qui ressort avec la communication médiatisée électroniquement et que le statut social est moins saillant et peut-être influencé par les facilités technologiques des participants.

Pendant les rencontres, le fait de maîtriser la technologie ou d'avoir un accès à la technologie alors que les autres ne l'ont pas, peut augmenter momentanément le statut d'un sujet.

C'est ce que nous montrent Slater, Sadagic, Usoh & Schroeder (2000) dans leur expérience.

Ils se sont demandé dans cette étude si le fait d'avoir des avantages informatiques apporte du pouvoir social. L'expérience compare le comportement de petits groupes quand leurs membres effectuent une tâche dans un environnement virtuel et la poursuivent dans un environnement similaire mais réel. La tâche requiert l'identification et la solution de puzzles qui sont présentés en morceaux disposés autour de murs d'une pièce virtuelle ou réelle. Le groupe commence la tâche dans l'environnement virtuel, puis se rassemble dans le monde réel et continue la même tâche. Dans chaque groupe il y a une personne immergée avec un casque de réalité virtuelle et deux personnes non-immergées qui expérimentent l'environnement sur l'écran d'un ordinateur. Les résultats montrent que la personne immergée tend à émerger comme le leader du groupe dans l'environnement virtuel, mais pas dans le monde réel.

Toujours en s'intéressant à la collaboration dans les groupes, en comparant la communication audio de haute qualité avec la communication en vidéoconférence, on constate que la vidéo permet aux participants de juger plus efficacement les réactions de leurs collègues dans le groupe.

Deux études à long terme (Sellen et Harper, 1997 ; Rudman et al., 1997) menées dans des conditions écologiques montrèrent que le plus important apport, du moins subjectivement, de la vidéoconférence, est que la connexion vidéo permet aux participants de juger plus efficacement les réactions de leur collègues, à des niveaux différents:

- La présence : grâce à la vidéo, les personnes peuvent avoir une présence et aussi une participation à un meeting sans avoir à dire quoi que ce soit. Il est spécialement important dans les longs meetings où les gens peuvent venir et partir fréquemment, soit parce qu'ils ne sont pas intéressés à un point spécifique, soit parce qu'ils ont d'autres obligations, soit parce qu'on leur a demandé de se joindre à la discussion pendant la réunion (Sellen et Harper, 1997). Les auteurs indiquent que l'arrivée de nouvelles personnes tendrait souvent à changer le cours de la discussion, ce qui permet de prendre des décisions.
- L'attention : on sait qui est en train de porter attention et quand il le fait. Cela permet alors des conversations dirigées. Ceci est spécialement important lorsque l'écran de vidéoconférence montre le manque d'engagement des participants à distance, exacerbés par les tâches multiples. Dans le travail à distance, les partenaires de travail sont souvent engagés dans de multiples tâches en simultané, comme par exemple parler avec leurs partenaires de bureau ou lire leurs e-mails pendant qu'ils participent à la vidéoconférence (Mark et al., 1999),
- La participation : la vidéo aide les participants à déterminer la relative importance de certains problèmes pour les autres. Ils peuvent donc déterminer la gravité du problème et qui se sent véritablement impliqué.
- La compréhension: la vidéo de haute qualité est particulièrement appréciée pour comprendre comment les autres se sentent. Les sujets savent que la vidéo est en train de donner des informations sur l'état mental de leurs collègues. La vidéo a été évaluée comme étant utile pour suivre les progrès, arriver à un consensus, négocier, rapporter des résultats, mettre en commun des idées et analyser des problèmes (Rudman et al., 1997).
- L'accord : la vidéo permet d'arriver plus facilement à un accord entre des personnes qui discutent sur une décision à prendre par exemple.

4.5. Meilleure utilité de la vidéo pour partager des objets dynamiques de travail

Le partage des données est généralement vu comme plus utile que la télé présence. Au début, la vidéo a été intégrée dans la communication pour transmettre le visage des participants dans l'attente d'apporter les avantages des signes verbaux, auxquels on a accès dans l'interaction en face-à-face, mais dans des collaborations avec des partenaires distants.

Mais une alternative intéressante est d'utiliser la vidéo pour présenter des objets dans un espace de travail partagé. Par exemple, des personnes à distance peuvent travailler sur un même tableau ou schéma. Les participants à cette tâche collaborative voient les modifications que les autres apportent au travail et peuvent eux aussi modifier l'objet partagé. Les recherches dans cette matière sont prometteuses, puisque dans toutes les expériences rencontrées, les utilisateurs ont toujours perçu le partage de données comme plus utile que la télé présence. La connexion audiovisuelle n'est donc qu'une dimension d'un environnement collaboratif davantage entièrement défini, dans lequel les utilisateurs collaborent sur leurs tâches à travers des applications partagées sur leur place de travail.

Si on demande à une paire de sujets de planifier des vacances en Europe et qu'on met entre eux une carte de l'Europe, le nombre de regards faciaux passe de 77% à 6.4%. 82% du temps est utilisé pour regarder la carte. Même lorsqu'on leur présente une carte imprécise, les sujets le regarde 70% du temps (Argyle & Graham 1977).

Quelques études ont investigué l'utilisation de systèmes multimédia qui permettent de travailler en collaboration sur les mêmes données à distance.

Dans l'étude de Anderson, Smallwood, MacDonald, Mullin & Flemming (2000), les avantages qu'apportent ces deux types de travail collaboratif sont directement comparés. Les auteurs s'intéressent à comment les utilisateurs évaluent les valeurs et les utilités de la vidéoconférence et du travail sur les données partagées dans la même tâche collaborative, où les images pour la vidéoconférence et celles pour le travail sur les données partagées sont délivrées à différentes vitesses.

Les comparaisons sur les perceptions relatives des valeurs des données partagées par plusieurs et de la télé présence sont basées sur les réponses de 117 utilisateurs. Ces 117 sujets ont pris part à une passation de 45 minutes dans une des deux simulations. Les deux études manipulent dans le même sens la qualité du multimédia pour la télé présence et pour les données partagées. Les deux simulations impliquent une interaction entre un étudiant et un représentant d'une agence de voyage ou d'un service financier.

Les simulations sont les suivantes:

- La simulation d'un service de voyage où les participants planifient un itinéraire de voyage.
- La simulation d'un service financier où les participants choisissent une propriété convenable à acheter et arrangent un remboursement hypothécaire appropriée.

Les auteurs émettent l'hypothèse que la perception de l'utilité du lien vidéo avec un conseiller à distance serait plus importante dans la simulation2 que dans la simulation1.

Les participants produisent des classements très similaires pour la perception de la qualité de la télé présence et des données partagées. Les sujets des deux études ont donc été en assez bon accord sur la relative utilité des différents mode de données multimédia, les données partagées étant généralement vues comme plus utiles que la télé présence. Les sujets des deux études tendent à classer les données partagées meilleures que la télé présence en terme :

- de ce qui est le plus utile
- des caractéristiques qui sont le plus importantes à préserver
- de ce qui était le plus important à développer

L'hypothèse disant que la perception de l'utilité d'un lien vidéo avec un conseiller à distance serait plus élevée dans la simulation 2 que dans la simulation 1 n'a pas été confirmée par les données de l'expérience.

Pour ces services multimédia à la clientèle, les données partagées sont évaluées par les utilisateurs comme supérieures à la télé présence.

En présentant des objets de travail partagés à la place des visages des participants, la vidéo peut alors servir comme un outil de coordination.

Les places de travail partagées peuvent servir comme un enregistrement du progrès et permettent une coordination entre les personnes en collaboration avec un besoin limité d'interaction verbale. Elles servent également comme une base de discussion et d'interaction (Whittaker et al., 1993). Cela ne veut pas dire qu'ajouter un espace de travail partagé au système de conférence par ordinateur soit toujours bénéfique.

Whittaker et al. (1993) nous présentent un expérience où ils comparent un canal audio avec ou sans espace de travail en faisant passer trois tâches :

- Production commune d'un bref résumé textuel (considérée comme non-exigeante)
- Edition de texte (considérée comme exigeant)
- Dessin graphique

En mesurant l'efficacité objective (temps, nombres de changements post hoc qui devraient être peu nombreux si la communication est efficace), l'efficacité subjective (échelles de mesures et un court questionnaire) et en analysant les conversations (nombre totale de tours de paroles et catégories de formulations), ils arrivent aux résultats suivants :

- dans la tâche de production commune d'un bref résumé textuel : pas de différences ni dans les mesures objectives, ni subjectives
- dans la tâche d'édition de texte : meilleure performance après un certain temps. Pas d'effet sur le style d'interaction orale.
- dans la tâche de dessin graphique : Plus grande efficacité de communication et modification de la nature de la communication (plus de tours de paroles pour le même résultat en audio uniquement)

Les auteurs concluent que l'application de nouvelles technologies n'apporte pas toujours les bénéfices attendus. De plus, il y a un coût d'adaptation et d'entraînement. Mais ces espaces de travail peuvent être utiles pour un matériel textuel complexe ou un matériel visuel.

Des études expérimentales ont démontré la précision de la conscience du regard médiatisé par vidéo. Si l'objectif d'un lien vidéo est d'apporter de l'information au sujet du travail qui est effectué plutôt que juste des expressions faciales, il devient important de déterminer à quel point les personnes sont capables de juger où

exactement une autre personne est en train de regarder à travers des présentations vidéo. Gale et Monk (2000) distinguèrent connaissance entière du regard (l'objet est connu), connaissance partielle du regard (la direction est connue) et connaissance mutuelle du regard (contact visuel). Ils se demandèrent si la connaissance entière du regard pouvait être utilisée comme une ressource de conversation et quelle sorte de médiation par vidéo pouvaient les supporter au mieux.

Les auteurs comparent la performance d'estimation de direction du regard dans le face-à-face et dans la communication médiatisée par vidéo, en mesurant les erreurs en degrés dans les estimations données par les sujets. Une haute précision de l'estimation a été observée. Les expériences montrent que même avec une vidéo que l'on se procurerait dans le commerce, il est possible d'apporter un stimulus à l'estimateur qui est aussi efficace que dans la réalité.

4.6. Les émotions

Dans la partie précédente, nous avons pu voir les différentes utilisations de la vidéoconférence dans différentes études et ce qui était étudié dans ces expériences. Nous avons pu voir à travers ces études que le principal intérêt des chercheurs était de voir si le travail collaboratif avec différents moyens de communication permettait une bonne performance dans les différentes tâches données aux sujets. Donc, l'intérêt était surtout porté sur la performance à la tâche.

Dans notre expérience, les sujets devaient bien entendu arriver à un résultat. Ces résultats ont été assez différents d'un groupe à l'autre. Mais le principal apport de cette expérience était de voir si les émotions et les aspects de motivation étaient bien véhiculés dans les groupes, lorsque ceux-ci travaillaient en condition de communication auditive uniquement ou lorsqu'ils travaillaient en condition de communication en vidéoconférence.

L'expression faciale des émotions

L'expression faciale a toujours été considérée comme le lieu privilégié de l'extériorisation de l'émotion. Pour Darwin, l'expression faciale joue un rôle central dans la communication sociale des émotions. Savoir lire sur le visage d'autrui facilite nos relations sociales. De même, l'interprétation erronée d'une mimique faciale peut nous faire adopter un comportement mal adapté à la situation.

Darwin a été le premier en 1870 à s'intéresser à ce sujet. Celui-ci soutenait la thèse de l'universalité et l'innéité des expressions faciales. Pour trouver ces résultats, Darwin avait fait une expérience qui guidait trop ses sujets vers la bonne réponse. Il posait à des sujets de différents pays des questions de ce style : « l'étonnement se traduit-il par l'ouverture de la bouche, le haussement des sourcils et l'écarquillement des yeux ? oui ou non ». La simplicité pour trouver la bonne réponse donna des résultats très homogènes vers les bonnes réponses, ce qui conduisit Darwin à conclure l'universalité des expressions faciales.

Par la suite, plusieurs chercheurs se sont mis à contester la théorie de Darwin sur les expressions faciales. Plusieurs études cherchant à démontrer des différences

culturelles dans les expressions faciales ont été effectuées. En même temps, d'autres chercheurs s'efforçaient par leurs expériences de maintenir le fait de l'universalité de ces expressions.

Différents stimuli ont été employés pour ces expériences. D'une part, les chercheurs se sont intéressés aux expressions faciales spontanées, d'autre part ils ont également utilisé des photographies d'individus qui devaient poser en exprimant une émotion.

Enfin, différentes méthodes ont été employées dans ces expériences. D'un part, la méthode des jugements, où le sujet d'une expérience était confronté à l'image ou la photographie d'une expression faciale qu'il devait reconnaître. D'autre part, la méthode où l'on mesurait les mouvements faciaux des sujets lorsqu'on leur demandait de produire une certaine expression faciale. Ekman et Friesen (1971) sont les chercheurs qui se sont intéressés à cette méthode qu'ils ont appelée le « Facial Action Coding System » (FACS). Dans le FACS, l'analyse des mouvements de la face en unités d'action permet d'identifier avec précision le rôle des muscles dans la formation de l'expression. Dans la plupart des cas, chaque unité d'action correspond au mouvement d'un seul muscle, ou partie de muscle sur le visage. Cela permet par la suite de réunir plusieurs unités d'action pour créer une expression. Ce système permet donc de composer et de décomposer très précisément chaque expression.

Après les différentes recherches qui ont été effectuées, il en a résulté des résultats comparables chez les sujets appartenant à de nombreuses nations qu'elles soient occidentales ou orientales. Les mêmes expressions faciales sont associées aux mêmes émotions, quels que soient la culture ou le langage des individus.

Ainsi, un siècle après la théorie de Darwin sur les expressions faciales, les travaux de Ekman le mènent à avancer une conclusion. Il existerait dans l'espèce humaine des expressions faciales universelles des émotions. Mais il pose deux questions quant à l'origine de cette universalité. D'une part, « comment se fait-il que les mouvements musculaires du visage soient les mêmes pour tous les individus ? » D'autre part, « pourquoi un certain mouvement musculaire du visage est-il associé à une émotion particulière ? » Darwin répond à la première question en affirmant que les expressions faciales sont innées. Et selon Ekman, il est possible que cela soit possible pour certaines expressions. Mais il existe selon lui une autre hypothèse explicative : l'universalité de certaines expressions faciales peut être également le fruit de

conditions d'apprentissage invariantes. En ce qui concerne la deuxième question de Ekman, les recherches n'ont pas encore permis de trouver une réponse adéquate.

Ce qui était important de retenir à travers ces recherches, c'est qu'elles ont abouti à un résultat. Ce résultat est que l'expression faciale des émotions est universelle et n'a rien à voir avec un langage qui varierait au gré des déplacements géographiques. En effet, en passant d'une culture à une autre, nous ne sommes pas soudainement confrontés à des mouvements musculaires faciaux radicalement nouveaux et nous n'avons par conséquent pas besoin d'assimiler de nouvelles règles d'interprétation de ces mouvements. En revanche, ce qui diffère d'une culture à l'autre, ce sont les règles d'expression des émotions ou encore les conditions de déclenchement de telle ou telle émotion.

L'expression vocale des émotions

Les animaux et les êtres humains peuvent exprimer leurs affects par des vocalisations qui servent à la communication affective à distance. Ce mode d'expression est plus complexe à étudier chez l'homme par le fait que le canal vocal est aussi utilisé pour la parole. Ceci fait que le potentiel vocal pour exprimer des états émotionnels par des changements de timbre ou de prosodie est extrêmement développé.

Mais est-il possible de différencier perceptivement des émotions spécifiques à partir de l'intonation? Lieberman et Michaels (1962), sur des échantillons de phrases standard énoncées sous différentes formes émotionnelles telles que la joie, la crainte, la colère, montrent que 85% des juges naïfs peuvent reconnaître l'émotion ainsi produite. Si on filtre la voix pour ne conserver que le niveau fondamental en retirant la hauteur, l'amplitude et le tempo de la voix, il y a encore 44% de reconnaissance correcte des émotions. Si on ajoute l'amplitude au niveau fondamental, le taux de reconnaissance remonte à 47%.

Ce résultat positif a été confirmé par d'autres expériences. Scherer (1981) présente un tableau qui regroupe plusieurs recherches utilisant des méthodes identiques. Pour l'ensemble de ces recherches, il y a 60% d'accord interjuges. Ce pourcentage est corrigé en fonction du nombre de choix possibles, qui varie entre 4 et 10. Il est

intéressant de relever que ce pourcentage d'accord est identique à celui trouvé dans l'étude des expressions faciales.

En classant les émotions par leur rang de reconnaissance, on trouve d'abord la colère, puis la tristesse, l'indifférence, enfin le bonheur. On voit que les émotions négatives sont plus faciles à reconnaître que les positives. On pourrait dire aussi qu'elles sont plus faciles à simuler puisque, dans toutes ces expériences, il s'agit d'acteurs jouant des sentiments.

Ainsi, il semble bien que la possibilité pour des juges naïfs de reconnaître quelque chose de l'état affectif d'un sujet à partir d'indices auditifs non-verbaux soit bien établie. Les différentes techniques de masquage, la production de sons synthétisés ont permis d'établir qu'un ensemble minimal d'indices vocaux, à savoir la hauteur et ses variations, l'amplitude et ses variations ainsi que le tempo sont ceux qui contribuent le plus à la reconnaissance des émotions.

Cependant, la réduction expérimentale, c'est-à-dire le fait que l'expression de ces émotions ne se fasse pas dans des situations réelles, ne permet de rendre compte que de la position d'un affect sur une dimension générale. On peut dire d'une émotion qu'elle est positive ou négative mais il est impossible de la spécifier.

Lieberman formule ainsi quelques conclusions :

- Il n'existe pas un phénomène répétitif acoustique unique, pour traduire une émotion. Les variations d'ensemble de la fréquence fondamentale, l'amplitude, contribuent toutes à l'expression de l'émotion.
- Les différentes émotions ne se traduisent pas au même degré sur tous les paramètres. De plus, des locuteurs différents vont utiliser des caractéristiques différentes pour transmettre une même émotion.
- Les perturbations du fondamental sont un attribut essentiel de la transmission des émotions.

En effet, quand il s'agit de transmettre une émotion, cela implique la mise en jeu de deux interlocuteurs. Le modèle théorique qui pourrait rendre compte de la complexité du phénomène reste à élaborer. La simulation d'une émotion par un acteur ou par synthétiseur, comme cela est fait dans les expériences, n'a peut-être que des lointains rapports avec le partage d'une émotion entre personnes réagissant avec leurs sensibilités respectives.

4.7. La communication

La principale façon de communiquer entre les personnes est la communication verbale. C'est de cette façon que les gens s'entendent le mieux et comprennent les messages qu'ils ont à passer entre eux. Cependant, lorsque des personnes se rencontrent pour discuter, à côté de la communication verbale s'effectue une communication non-verbale qu'il est intéressant d'analyser.

Dans les différentes théories de la communication, une grande importance est donnée à la communication non-verbale, c'est-à-dire les gestes qui accompagnent le dialogue des personnes en interaction. Les différentes recherches en sciences humaines ont montré que l'interaction entre deux personnes ne saurait se réduire à la transmission d'un message. Marc (1996) montre que la relation de face à face obéit à toute une grammaire de règles et de procédures sans lesquelles la communication n'est pas possible. Les échanges interpersonnels n'ont pas seulement une visée instrumentale ; ils sont aussi animés par un besoin de reconnaissance, des enjeux de positionnement, de pouvoir, d'identité, etc. En outre, ils sont loin de s'exprimer par la seule voie de la parole. Cosnier (1984), montre comment les gestes, les postures, les regards sont un constituant essentiel à la compréhension. Cette communication non-verbale est nécessaire pour accompagner ou piloter une discussion, pour exprimer ou partager les émotions.

Kerbat-Orecchioni (1990) montre quant à elle comment toute discussion s'opère au moyen d'une série de négociations, d'ajustements mutuels, de positionnements identitaires, de gestion des tours de parole, etc. Elle explique de plus que lorsqu'un individu cherche à en convaincre d'autres, il mobilisera un ensemble de stratégies et d'enchaînements logiques, plus ou moins efficaces selon son habileté, le contexte, les dispositions de ceux qui l'écoutent.

Cosnier insiste sur les gestes du langage. La communication non-verbale fait partie intégrante du système d'interaction qui s'instaure entre des individus qui dialoguent. Pour lui, les regards, les mimiques et expressions faciales, les gestes et les postures corporelles jouent un rôle essentiel dans l'accompagnement des paroles, dans la conduite de la conversation et dans l'expression des affects.

Il y a les gestes pour accompagner le discours. Cosnier désigne ainsi l'activité mimogestuelle qui est liée à la constitution de l'énoncé auquel elle s'intègre. Par exemple lorsque l'on dit la phrase « *c'est celui-ci que je préfère* », la parole doit être accompagnée d'un geste de pointage afin de contextualiser cette phrase et lui donner un sens. A cette gestualité nécessaire, et prévue par la forme même de l'expression verbale, s'ajoute la gestualité illustrative qui mime une action ou figure dans l'espace certaines caractéristiques de l'objet duquel on parle. Ce type de gestes est particulièrement utilisé dans les descriptions de lieux. Il est en effet difficile d'évoquer l'espace sans s'appuyer sur des figurations corporelles. Ces gestes qui accompagnent le discours montrent à quel point le corps sert de repère spatial à l'organisation de la pensée, et de matrice à la formation du discours. On évoque ici la « loi de désignation du référent présent ». Lorsque l'on parle d'un référent présent, obligatoirement on accompagne le discours par sa désignation. Par exemple en disant « *mon cœur battait très fort* » on associe le discours au geste de sa main posée sur sa poitrine gauche. En demandant « *est-ce que vous voulez mon opinion ?* », le « mon » sera accompagné d'un geste auto-centré.

Il y a également les gestes pour piloter l'interaction. Il s'agit ici selon Cosnier d'une fonction coordinatrice de l'interaction. Dans un dialogue, il ne s'agit pas seulement d'émettre des énoncés, encore faut-il s'assurer qu'ils sont reçus, évaluer la façon dont l'interlocuteur les comprend et les interprète, et partager avec lui le temps de parole. Pour assurer mutuellement l'échange, il existe un dispositif d'interaction auquel s'ajoute un dispositif de partage et de maintenance de la parole. Ces dispositifs sont très largement mimogestuels et utilisent en particulier les hochements de tête et la mobilité des regards. Ils donnent lieu à ce que Condon et Ogston ont décrit en 1966 comme la « synchronie interactionnelle ».

Condon et Ogston (1966) ont analysé image par image des fragments d'interaction filmée. Ils ont pu ainsi mettre en rapport les mouvements segmentaires relevés avec le tracé oscillographique de l'émission parolière des deux interactants. Cela leur a permis de décrire les phénomènes d'autosynchronie et d'hétérosynchronie.

- L'autosynchronie désigne la synergie chez le locuteur des événements paroliers et des mouvements des divers segments corporels enregistrés.

- L'hétérosynchronie désigne la synergie chez l'allocutaire, c'est-à-dire la personne à qui on s'adresse, d'activités segmentaires synchrones des événements paroliens produits par son partenaire-locuteur.

Un des aspects importants de la coordination est « l'alternance des tours de parole » qui caractérise le dialogue. Ce phénomène comporte deux aspects. Le premier d'entre eux est que l'alternance des tours de parole n'est pas une règle conventionnelle de nature sociale, mais simplement la conséquence d'une nécessité physiologique : les activités énonciatives sont incompatibles avec les activités réceptives (on ne peut pas tout simplement pas écouter et parler en même temps). Le second aspect est en revanche que le droit à la parole est déterminé socialement, de même que le droit de la conserver, en cas de chevauchement. Dans le cas de situation égalitaire, le gagnant du tour de parole s'affirmera le plus souvent en utilisant des procédés non-verbaux.

Ces procédés non-verbaux ont été décrits par Duncan et Fiske (1977). Ils expliquent que le parleur proposera le changement en émettant un ensemble d'indices :

- verbaux : complétude grammaticale, syntagmes conclusifs (*voyez-vous, bien, n'est-ce pas...*)
- vocaux : intonation descendante, syllabe prolongée
- kinésiques : regard vers le partenaire, absence de geste illustratif, geste vers l'allocutaire désigné

L'écouteur de son côté peut envoyer des indices de candidature à la parole : détournement du regard, mouvements de tête, raclement de gorge et inspirations préparatoires à la parole, geste de la main, changement de posture...

Le regard a également un rôle essentiel dans le dialogue entre deux personnes. En effet, lorsqu'une personne est en train de parler, elle se pose les questions suivantes :

- est-ce qu'on m'écoute ?
- est-ce qu'on me comprend ?
- qu'est-ce qu'on en pense ?

La réponse à ces questions est assurée au minimum par le regard du receveur, et d'autre part par des indices sous formes d'émissions voco-verbales et kinésiques du receveur. Le regard constitue un des éléments majeurs de ce système d'échange de tours de parole. Le parleur en effet, ne regarde pas en permanence le receveur, ce qui

donne à son regard, quand il regarde le receveur, une valeur de signal. Lorsque l'interaction se fait à plus de deux personnes, le regard est aussi utilisé pour la désignation de l'allocataire. Le regard est également utilisé pour marquer l'engagement et le désengagement et ainsi permettre la suspension ou la reprise de la conversation.

5. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

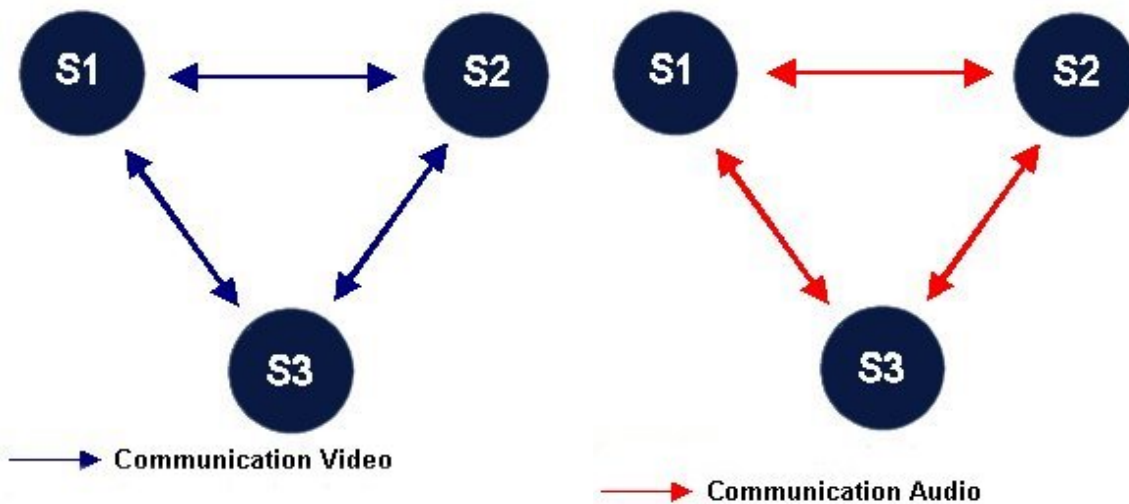
L'objectif de cette recherche est de montrer que la vidéoconférence apporte davantage d'informations sur les personnes avec lesquelles un sujet collabore dans un travail en groupe.

Il s'agit de comparer deux conditions.

- Une condition où trois sujets travaillent sur une tâche commune en situation de communication en vidéo.
- Une condition où trois sujets travaillent sur une tâche commune en situation de communication audio uniquement.

10 groupes de trois sujets passent l'expérience dans la condition vidéo et 10 autres groupes de trois passent l'expérience dans la condition audio.

Le schéma ci-dessous illustre le type et le sens de la communication entre les sujets dans les deux conditions:



5.1. Variables

Variable indépendante :

La variable indépendante de cette expérience est le mode de communication dans les groupes pendant le travail collaboratif.

- Tâche avec communication vidéo
- Tâche avec communication audio

Variables dépendantes :

Les variables dépendantes sont les réponses que le sujet donnera sur les différentes échelles de Lickert qu'il aura à remplir dans son questionnaire final.

La première variable dépendante est la qualité de représentation des émotions dans le groupe. On cherche à voir si le jugement du sujet lui-même sur ses propres émotions et le jugement d'autrui sur les émotions du sujet sont proches sur une échelle de Lickert composée de 7 points.

La deuxième variable dépendante est le jugement du degré de participation et d'implication des participants à la tâche. De même que dans la première variable dépendante, on cherche ici à voir si un sujet qui se juge impliqué dans la tâche sera jugé de la même façon par ses partenaire sur une échelle de Lickert composée de 7 points.

5.2. Hypothèses

Hypothèses générales :

- La vidéoconférence permet de mieux véhiculer les émotions par rapport à la communication audio.
- La vidéoconférence permet de mieux évaluer l'implication à la tâche par rapport à la communication audio.

Hypothèses opérationnelles :

- Si nous avons deux sujets A et B, l'estimation que le sujet B donnera des émotions du sujet A sera plus proche de l'estimation que le sujet A fait de ses propres émotions dans la condition avec communication vidéo que dans la condition avec communication audio.
- Si nous avons deux sujets A et B, l'estimation que le sujet B donnera de l'implication à la tâche du sujet A sera plus proche de l'estimation que le sujet A fait de sa propre implication dans la condition avec communication vidéo que dans la condition avec communication audio.

6. METHODE

6.1. Sujets

Les expériences nécessitent 60 sujets. Ces 60 sujets sont des étudiants universitaires tous issus de la Faculté de Psychologie et Sciences de l'Education. Les sujets sont répartis en groupes de 3 personnes et les personnes de tous ces groupes se connaissent et ont l'habitude de travailler ensemble. La majeure partie des sujets vient d'un cours donné dans la Faculté où ces sujets travaillent déjà en groupe. Les sujets qui ont été ajoutés pour arriver à un nombre de 60 sujets viennent soit de la même Faculté et se connaissent bien, vu qu'ils ont souvent travaillé ensemble dans des travaux en groupe. Les sujets participant à ce cours de la Faculté de Psychologie et Sciences de l'Education étaient avertis qu'ils auraient à passer une expérience pendant l'année. Les sujets étaient donc priés d'envoyer un message électronique pour s'inscrire à l'expérience. Les autres sujets de la Faculté ont été contactés ultérieurement afin de passer l'expérience.

Les sujets devaient en plus être francophones vu que la tâche consistait à débattre sur un thème et à écrire les arguments intéressants dans un logiciel. L'habileté dans la langue était donc nécessaire.

Vu que les sujets passent leur expérience devant un ordinateur, ceux-ci devaient avoir un certain niveau informatique afin qu'ils se sentent à l'aise devant une machine et qu'ainsi ils ne se sentent pas trop perturbés par le fait de travailler de cette manière.

La variable sexe des sujets n'a, quant à elle, pas été contrôlée dans les différents groupes de sujets. Les groupes sont donc constitués de sujets de sexe masculin et féminin répartis aléatoirement. Le nombre de femmes ayant participé à l'expérience est de 36 et le nombre d'hommes est de 24. La priorité était donnée sur le fait que des groupes de travail soient déjà constitués et que cela permette une meilleure discussion entre les sujets qui se connaissent déjà et osent ainsi prendre davantage la parole et défendre leurs opinions.

Dans cette expérience, il s'agit de comparer deux conditions:

- 1) Une condition où les sujets travaillent sur une tâche commune en situation de **communication audio** uniquement.

- 2) Une condition où les sujets travaillent sur une tâche commune en situation de **communication par vidéoconférence**.

Les 60 sujets sont ainsi divisés en deux groupes expérimentaux:

30 sujets, donc 10 groupes de 3 personnes, sont dans la condition audio.

30 sujets, donc 10 groupes de 3 personnes, sont dans la condition vidéoconférence.

6.2. Matériel d'expérience

Le matériel utilisé pour cette expérience est le suivant:

- 4 ordinateurs Dell avec Intel Pentium III 450 MHz 256Mo ram. 3 des ces ordinateurs étaient chacun utilisé par un sujet pendant l'expérience et le 4^{ème} ordinateur était utilisé comme serveur pour les différents programmes partagés par les sujets. Les 4 ordinateurs ont un écran 17 pouces.

- 3 webcams Logitech connectées aux 3 ordinateurs des sujets.

- 3 casques audio connectés aux 3 ordinateurs des sujets.

- Le programme TeamWave Workplace qui est un programme permettant d'avoir un espace de travail partagé entre plusieurs personnes.

- Le programme IVisit qui permet de visualiser plusieurs personnes connectées en même temps en vidéo.

- Le programme BattleCom qui est un logiciel de communication. Il permet à l'aide d'un casque et d'un micro de discuter de vive-voix avec d'autres partenaires, et il est surtout utilisé pour le jeu en équipe à distance. La version client de Battlecom

permet à 64 personnes de discuter en même temps. La version server permet d'établir un serveur sur un PC pour que les utilisateurs s'y connectent.

- 1 chronomètre afin de mesurer la durée de chaque expérience ainsi que les temps de silence dans les discussions.
- 2 parois construites à l'aide de draps permettant de séparer visuellement les 3 ordinateurs des sujets.

La qualité de la vidéo était très bonne. L'image était fluide, nette et l'éclairage était convenable. Les personnes pouvaient se voir les uns les autres sans difficulté et les mouvements de leur visage ainsi que leurs gestes étaient très bien transmis par la vidéo.

En ce qui concerne la qualité audio, nous n'avons pas réussi à la rendre de bonne qualité. Les ordinateurs devaient sûrement être mal équipés pour le son. Ainsi, les personnes entendaient ce que les autres disaient, mais toujours avec un décalage d'un peu moins d'une seconde. Mais ce décalage est malheureusement suffisant pour perturber une discussion. De plus, le son donnait l'impression de faire une communication à longue distance, car le son n'était pas parfait, alors que les sujets étaient dans la même salle.

6.3. Procédure

Les expériences se déroulent dans une salle informatique équipées de plusieurs ordinateurs.

Avant de commencer l'expérience, les sujets reçoivent une petite instruction technique afin de pouvoir utiliser TeamWave sans trop de problème. Une fois qu'ils ont reçu l'instruction sur TeamWave, l'expérimentateur désigne pour chaque sujet sa place de partenaire. L'expérience se déroule avec 3 partenaires de travail et il s'agit là en fait que les sujets retiennent qui est quel partenaire de l'expérience afin de remplir convenablement le questionnaire.

Les sujets reçoivent ensuite la consigne de l'expérience :

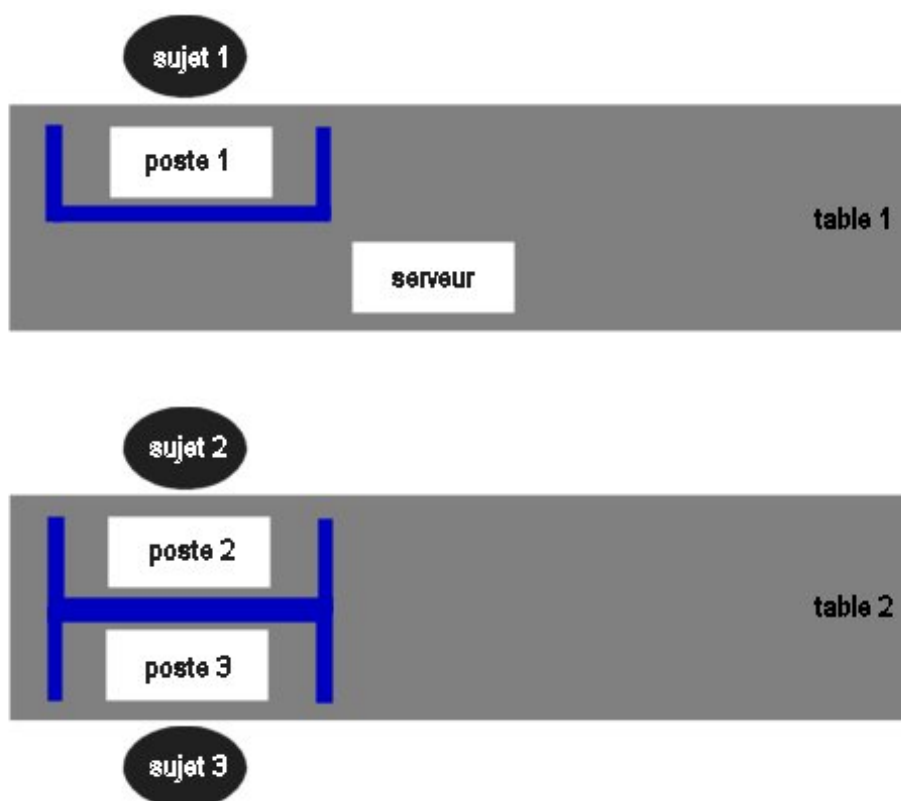
"Vous allez passer une expérience où vous devrez travailler en groupe de trois personnes. Vous travaillerez ensemble sans être l'un en face de l'autre. Pour cela vous aurez la possibilité de communiquer par vidéoconférence ou oralement.

Votre tâche consistera à schématiser une argumentation sur un thème que vous débattrez en groupe en discutant entre vous. Le thème est le suivant : « Êtes-vous pour le fait d'autoriser l'adoption d'enfants dans les couples homosexuels? »"

Les sujets ayant reçu leur consigne et leur questionnaire, ils vont chacun s'asseoir à leur place respective, devant leur écran d'ordinateur. Les sujets remplissent la première page du questionnaire avant de commencer à parler du thème du débat.

Dès que l'expérience commence, le chronomètre est enclenché afin de calculer la durée de l'expérience.

Les sujets se trouvent alors face à leur ordinateur et ne peuvent pas voir les autres partenaires, car des parois en tissus séparent les trois ordinateurs des sujets. Le schéma suivant montre la disposition des sujets dans la salle. Nous voyons comment les trois postes sont placés derrière les parois ce qui ne permet pas aux sujets de se voir.



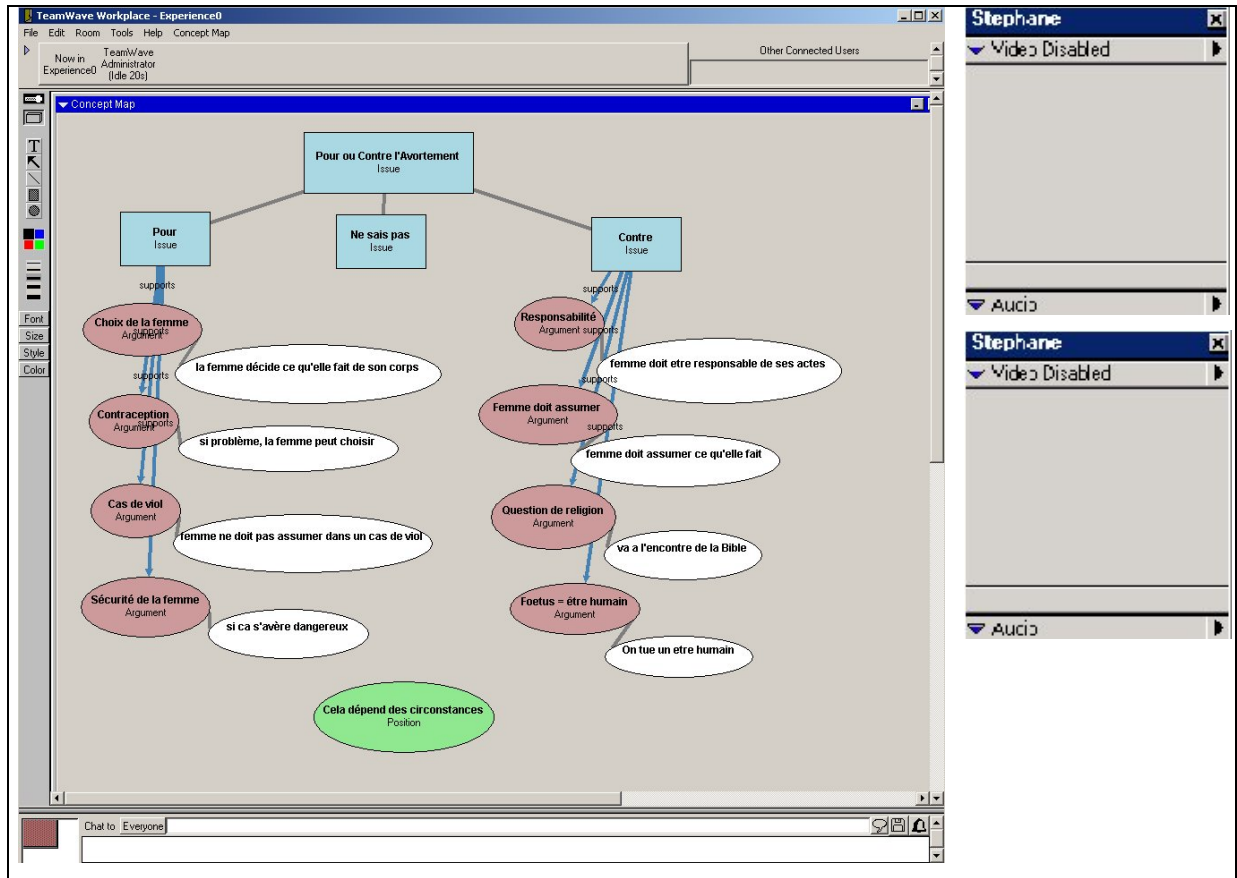
Dans la condition vidéo, les sujets voient leurs partenaires et ont derrière chaque partenaire un fond stable. Le sujet 1 a derrière lui un mur, le sujet 2 a derrière lui une paroi en tissu et le sujet 3 a derrière lui également un mur. C'est dans le but que tous les sujets aient derrière eux un fond immobile que l'ordinateur serveur a été décalé vers la droite afin qu'il ne se trouve pas comme fond du sujet 2. En effet, l'ordinateur serveur affichait dans la condition vidéo les visages des trois sujets de l'expérience.

Une fois les sujets assis devant leur ordinateur, ils commencent donc à travailler sur leur tâche.

Dans la condition en vidéoconférence, les sujets sont équipés de casques audio pour communiquer oralement et de webcams afin de pouvoir voir le visages des partenaires.

Dans la condition en audio uniquement, les sujets sont équipés simplement de casques audio pour communiquer oralement sans la possibilité de voir le visage des partenaires.

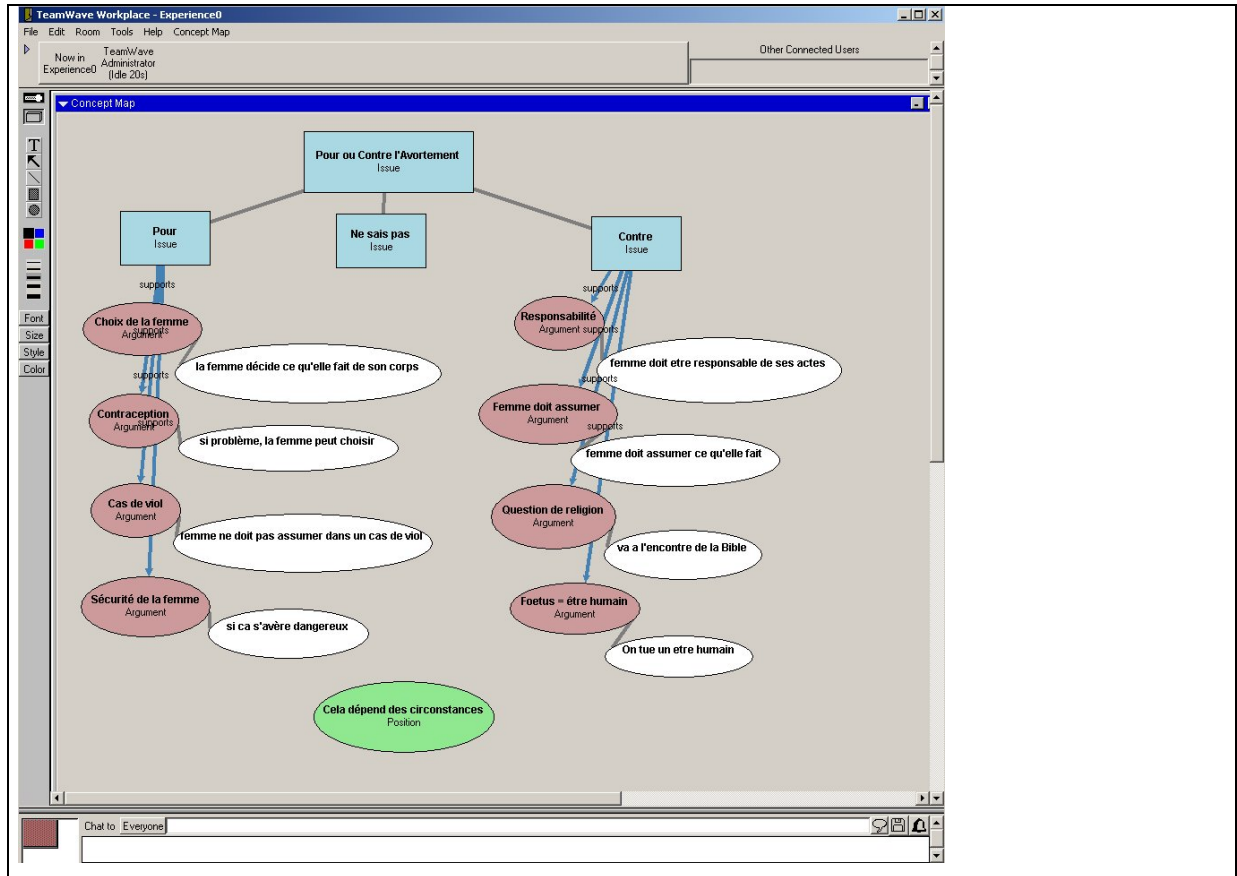
Les sujets en condition vidéo se trouvent face au dispositif suivant :



Le programme TeamWave remplit la majorité de l'espace sur l'écran et à la droite de Concept Map, nous avons deux fenêtre vidéo où les visage des deux partenaires du sujet apparaissent.

Les deux écrans affichant les visages des partenaires mesurent 8.5 cm sur 8.5 cm. La fenêtre de Teamwave mesure quant à elle 24 cm sur 24 cm.

Dans la condition en audio uniquement, les sujets se trouvent face à un dispositif presque identique :



Dans cette condition, les sujets n'ont à l'écran que le Concept Map de TeamWave. A droite de celui-ci se trouve une plage vide. Il est à noter que la taille de la fenêtre de TeamWave est respectée dans les deux conditions. Elle reste dans les deux conditions à 24 cm sur 24 cm. Ce n'est pas parce qu'il y a plus de place à l'écran dans la condition audio que l'on élargi la fenêtre du Concept Map, ceci dans un souci de ne pas créer un biais en facilitant la tâche aux sujets en audio s'ils ont plus d'espace pour travailler ou produire un schéma plus important.

Les sujets discutent entre eux en essayant d'argumenter sur la question du débat. En même temps qu'ils discutent entre eux, les sujets travaillent sur TeamWave et placent sur le Concept Map de TeamWave leurs arguments au fur et à mesure qu'ils les citent. Le groupe de 3 sujets construit ainsi un schéma composé de plusieurs bulles reliées entre elles.

Pendant toute la durée de l'expérience, l'expérimentateur se charge de noter les le nombre de silences ainsi que leur durée pendant la discussion du groupe. Du fait que la communication audio parvenait avec un petit décalage aux sujets, ceux-ci restaient un moment silencieux pour écouter les phrases de leur partenaires. Cela coupait un peu la conversation. Pour cette raison, le temps minimum qui a été choisi pour déterminer s'il s'agissait d'une pause de discussion ou d'un silence est de 10 secondes. A partir de 10 secondes sans qu'un seul sujet n'ait dit un mot, cela était comptabilisé comme un silence.

Après une heure environ de discussion sur le thème du débat, les sujets doivent arriver à une conclusion finale de leur débat et l'écrire sur le Concept Map.

Une fois qu'ils ont terminé leur expérience, le chronomètre est arrêté.

Les sujets peuvent alors remplir individuellement le questionnaire final. Il s'agit pour eux de répondre sur des échelles de Lickert à des questions concernant la perception des émotions chez les partenaires et la mesure de leur implication à la tâche.

Une fois que les sujets finissaient de remplir leur questionnaire, ils pouvaient quitter la salle de l'expérience.

Pendant les expériences, il était indiqué aux sujets de discuter pendant une durée d'environ une heure. Mais les groupes étaient dans certains cas plus ou moins intéressés par le sujet ou plus ou moins motivés à discuter pendant une longue durée. Nous trouvons donc quelques différences de durée entre les expériences des groupes. Il était alors utile de vérifier si la condition de communication entre les sujets n'influçait pas la durée de l'expérience. Pour comparer les deux conditions vidéo et audio, nous avons calculer la moyenne de durée d'expérience dans chaque condition. Nous voyons le résultat dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Durée moyenne des expériences

Groupe	Moyenne	Ecart-type
Vidéo	61.40	9.972
Audio	62.30	11.782

Les moyennes de durée entre les deux conditions sont proches. En calculant un T de Student entre ces moyennes nous obtenons un résultat de 0.175 et la significativité est de 0.863. La différence entre les durées moyennes entre les deux conditions n'est pas significative.

6.4. Déroulement des expériences

Les expériences se sont bien déroulées avec certains groupes qui étaient enthousiastes pour débattre sur le thème de l'adoption dans les couples homosexuels. D'autres groupes ont trouvé ce thème moins intéressant et n'ont pas été très motivés pendant l'expérience. La période pendant laquelle les expériences se sont déroulées a aussi un rôle à jouer. Les expériences ont débuté alors que la session d'examen de certains étudiants n'était pas encore terminée. Il y avait aussi le fait que la majorité des expériences se déroulaient pendant la coupe du monde de football, et certains sujets étaient davantage motivés à assister aux match retransmis dans l'Université.

Les personnes ayant passé l'expérience en condition vidéo ont trouvé l'expérience plus agréable et sympathique que les personnes ayant passé en condition audio. A la fin de l'expérience les personnes en condition vidéo disaient avoir aimé passer cette expérience et étaient intéressées aux webcams et à leur prix.

Quelques problèmes techniques ont été rencontrés certaines fois. Il est arrivé dans quatre ou cinq expériences que TeamWave se bloque chez un sujet. Dans un tel cas, les modes de communication entre les sujets restaient toujours actifs et il suffisait de redémarrer TeamWave pour le sujet en question. Cela prenait très peu de temps et les trois sujets de l'expérience continuaient de toute façon à discuter entre eux sur le débat sans se soucier du sujet qui avait momentanément perdu sa fenêtre TeamWave.

Une expérience a connu des problèmes techniques à tous les niveaux, autant avec TeamWave qu'avec les programmes de communication. Et chez un sujet l'ordinateur s'est même éteint. Cette expérience a évidemment été supprimée et refaite avec un groupe différent.

7. RESULTATS

Les sujets ont répondu à leur questionnaire en remplissant les différentes échelles de Lickert. Nous avons deux conditions de travail collaboratif. Une condition se déroulait avec une communication en vidéoconférence entre les sujets, c'est-à-dire que les sujets communiquaient auditivement et en plus en voyant les visages des autres personnes. La seconde condition se déroulait avec une communication auditive uniquement entre les sujets. Les résultats qui étaient attendus étaient :

- D'une part que si nous avons deux sujets A et B, l'estimation que le sujet B donnera des émotions du sujet A sera plus proche de l'estimation que le sujet A fait de ses propres émotions dans la condition avec communication vidéo.
- D'autre part que si nous avons deux sujets A et B, l'estimation que le sujet B donnera de l'implication à la tâche du sujet A sera plus proche de l'estimation que le sujet A fait de sa propre implication dans la condition avec communication vidéo.

Hypothèse 1 :

Si nous nous intéressons tout d'abord aux résultats concernant les émotions transmises durant les expériences, nous constatons que la première hypothèse ne se vérifie pas. En effet, il s'agissait, à partir des questionnaires, de prendre les différents degrés d'émotions que ressentait un sujet vis-à-vis de lui-même et de les comparer au degré d'émotion ressenti par les deux autres partenaires à son égard. En calculant les corrélations entre l'opinion du sujet sur lui-même et l'opinion de ses deux partenaires, dans la condition vidéo et dans la condition audio

nous trouvons un résultat inverse à nos attentes. En effet, les sujets ayant passé l'expérience dans la condition avec communication audio semblent obtenir des corrélations supérieures à celles obtenues par les sujets de la condition vidéo. Nous voyons dans le tableau ci-dessous que la corrélation moyenne des sujets en condition audio est de 0.70698 par rapport à la corrélation des sujets en condition vidéo qui est de 0.62509.

Tableau 2 : Corrélations moyennes entre le sujet et ses partenaires

Groupe		Corrélation sujet – partenaires
Video	Mean	.62509
	N	60
	Std. Deviation	.28158
Audio	Mean	.70698
	N	60
	Std. Deviation	.19225

En voyant cette faible différence entre les deux conditions, nous effectuons une analyse de variance afin de comparer les deux conditions. Nous voyons dans le tableau ci-dessous, qu'en calculant cette variance entre les deux conditions, nous obtenons un résultat presque significatif qui se situe à 0.065

Tableau 3 : Analyse de variance de la corrélation par rapport aux groupes

		F	Sig.
Corr. sujet - partenaire * Groupe	Between Groups (Combined)	3.461	.065

Ainsi selon cette expérience, les sujets travaillant en condition audio ont presque mieux réussi à se coordonner dans l'interprétations des émotions de leurs partenaires par rapport aux sujets en condition vidéo. Cela va donc à l'encontre de nos hypothèses puisque nous avons prévu qu'avec l'aide de la vidéo, les sujets parviendraient à avoir des réponses plus proches entre un sujet qui se juge lui-même et le jugements de ses partenaires.

De façon plus exploratoire, il était également plus intéressant de voir la corrélation entre les deux partenaires qui jugeaient les émotions d'un sujet A. Nous obtenons une corrélation légèrement supérieure chez les sujets en condition audio. Comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessous, la corrélation moyenne dans la condition vidéo est de 0.64709 tandis qu'elle est de 0.67786 dans la condition audio.

Tableau 4 : Corrélations moyennes entre les deux partenaires

Groupe		Corr. partenaire1 – partenaire2
Video	Mean	.64709
	N	30
	Std. Deviation	.26683
Audio	Mean	.67786
	N	30
	Std. Deviation	.24082

Cette différence entre les deux conditions est très faible, et nous obtenons en calculant la variance un résultat non-significatif à 0.641.

Tableau 5 : Analyse de variance de la corrélation par rapport aux groupes

		F	Sig.
Corr. partenaire1 – partenaire2	Between Groups	.220	.641
* Groupe	(Combined)		

Nous voyons que, même si les sujets en condition audio se sont mieux accordés pour juger les émotions de leurs partenaires, contrairement aux attentes de notre première hypothèse, les différences entre les deux conditions sont très faibles et non-significatives.

Ainsi, la communication en vidéo ne permettrait pas une meilleure transmission des émotions, alors même que les sujets ont l'avantage d'avoir accès aux expressions faciales et corporelles.

Hypothèse 2 :

Si nous nous intéressons à présent à la deuxième hypothèse, concernant l'implication à la tâche, nous nous attendions donc à obtenir une estimation de l'implication à la tâche plus proche entre les sujets en condition vidéo qu'entre les sujets en condition audio.

Cependant les résultats ne montrent pas de différences significatives entre les deux conditions.

D'une part, lorsque l'on demande simplement aux sujets s'ils ont senti que leurs partenaires de travail étaient impliqués dans la tâche, les sujets des deux conditions répondent avec un degré d'implication presque identique, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 6 : Moyenne de l'implication dans les groupes

Groupe	Moyenne	Ecart-type
Vidéo	5.633	.766
Audio	5.600	.727

Si nous effectuons un calcul visant à différencier ces deux groupes, nous calculons un T de Student avec une distribution bilatérale. Nous obtenons un T de Student à 0.094, significatif à 0.925. Nous pouvons donc confirmer que la différence entre les deux conditions est non-significative en ce qui concerne l'implication à la tâche.

Afin d'établir si l'opinion qu'à un sujet de son implication à la tâche est proche de l'opinion qu'en avaient ses partenaires, on demande au sujet et à ses partenaires si la réussite de la tâche est importante pour eux. On leur demande ensuite l'importance que leurs partenaires y ont accordé selon eux.

En calculant la différence absolue entre le jugement que le sujet a de lui-même et le jugement du partenaire n°1, ainsi que la différence absolue entre le jugement que le sujet a de lui-même et le jugement du partenaire n°2, nous obtenons pour chaque groupe une moyenne entre ces deux différences absolues.

Tableau 7 : Moyenne des différences absolues de l'importance de la réussite à la tâche entre le sujet et ses partenaires

Groupe	Moyenne Diff. Absolue	Ecart-type
Vidéo	1.75	.883
Audio	1.63	1.329

La différence entre la condition vidéo et audio est relativement faible. Il s'agit alors de comparer les moyennes de la condition vidéo avec celles de la condition audio en calculant un T de Student avec une distribution bilatérale. Nous obtenons un T de Student à 0.393 et la significativité est de 0.695. Nous voyons que la différence entre la condition vidéo et la condition audio n'est pas significative.

Toujours dans le but d'établir si les sujets sont proches dans leur jugement par rapport à l'implication dans la tâche, nous demandons aux sujets et à leurs partenaires si la qualité de leur collaboration est bonne. On leur demande ensuite de juger la qualité de la collaboration de leurs partenaires.

Nous prenons ensuite les différences absolues entre ce que le sujet pense de sa collaboration et le jugement qu'en font ses partenaires. En calculant la moyenne des deux différences absolues nous voyons qu'il y a une différence entre la condition vidéo et la condition audio.

Tableau 8 : Moyenne des différences absolues de la qualité de la collaboration entre le sujet et ses partenaires

Groupe	Moyenne Diff. Absolue	Ecart-type
Vidéo	1.15	.818
Audio	1.70	1.187

Selon ce tableau, le jugement des partenaires en condition vidéo s'accorde mieux à celui du sujet sur lui-même qu'en condition audio. Afin de confirmer cette différence, nous calculons le T de Student entre les deux conditions avec une distribution bilatérale. Nous obtenons un T de Student à 2.054 qui est significatif à 0.044. Nous constatons donc que le résultat est significatif. Nous pouvons affirmer que les sujets en condition vidéo ont une meilleure perception partagée de la collaboration que les sujets en condition audio.

Ainsi, pour ce qui concerne l'hypothèse concernant l'implication à la tâche, nous pouvons dire que celle-ci n'est vérifiée qu'en partie. En premier lieu, la question concernant l'implication des partenaires à la tâche ne donne pas de différence significative entre la condition vidéo et la condition audio. En deuxième lieu, pour ce qui est de la question concernant l'importance de la réussite de la tâche pour les sujets, nous obtenons une différence, mais elle va en faveur de la condition audio et non de la condition vidéo comme cela était attendu dans l'hypothèse. En effet, les différences de jugements entre le sujet qui se juge et les jugements de ses partenaires sont plus proches en condition audio qu'en condition vidéo, toutefois ces différences ne sont pas significatives. En troisième lieu, pour la question concernant la qualité de la collaboration, nous obtenons une meilleure estimation dans les

jugements entre le sujet qui se juge et le jugement de ses partenaires à son encontre en condition vidéo qu'en condition audio. Ce dernier résultat est significatif.

De façon plus exploratoire, il peut être intéressant de vérifier la différence de jugement des deux partenaires à propos du sujet.

Si nous nous intéressons premièrement à la question concernant l'importance de la réussite à la tâche, nous constatons qu'il y a une légère différence entre la condition vidéo et la condition audio, comme nous le montre le tableau suivant.

Tableau 9 : Moyenne des différences absolues de l'importance de la réussite à la tâche entre les deux partenaires

Groupe	Moyenne Diff. Absolue	Ecart-type
Vidéo	1.30	.781
Audio	1.13	1.118

Les partenaires en condition Audio auraient des jugements plus proches sur le sujet que les partenaires en condition Vidéo. Nous calculons alors un T de Student avec une distribution bilatérale et nous obtenons une valeur de 0.658. Mais la significativité se situe à 0.512 et la différence entre ces moyennes est donc non-significative.

En second lieu, nous nous penchons sur la question concernant la qualité de la collaboration pendant la tâche, nous voyons qu'il y a, à nouveau, une meilleure estimation entre les partenaires jugeant un sujet en condition audio qu'en condition vidéo, comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Moyenne des différences absolues de la qualité de la collaboration entre les deux partenaires

Groupe	Moyenne Diff. Absolue	Ecart-type
Vidéo	1.30	1.269
Audio	1.07	1.062

Cependant, après avoir calculé le T de Student avec une distribution bilatérale, nous obtenons un T de Student à 0.759 et nous constatons que la différence entre les deux conditions n'est pas significative, la significativité étant à 0.451

Analyses complémentaires

D'autres résultats sont ressortis des questionnaires que les sujets ont remplis.

Premièrement, on demande aux sujets quelle est la position de leurs partenaires par rapport au thème du débat. Il est intéressant d'observer s'il y a un accord sur la prise de position qu'un sujet juge de lui-même et ce que les deux partenaires jugent sur le sujet. En calculant l'écart de jugement des partenaires, on obtient les résultats suivants :

Tableau 11 : Moyenne des différences absolues de la position des partenaires

Groupe	Moyenne Diff. Absolue	Ecart-type
Vidéo	1.17	.500
Audio	1.37	.766

Nous observons une légère différence entre la condition vidéo et la condition audio. Les sujets en condition vidéo perçoivent mieux la prise de position de leur partenaires. Nous calculons alors un T de Student avec une distribution bilatérale et nous obtenons la valeur de 0.655, mais elle est non-significative à 0.520.

Deuxièmement, on demande aux sujets s'ils ont maintenu leur position pendant le débat qu'ils avaient à mener pendant l'expérience. En calculant la moyenne des réponses de chaque groupe dans les deux conditions et en les comparant, nous obtenons les tableaux suivants :

Tableau 12 : Moyenne du maintien de position des sujets

Groupe	Moyenne	Ecart-type
Vidéo	5.37	.737
Audio	5.87	.763

Nous voyons que les sujets en condition audio ont davantage maintenu leur position que les sujets en condition vidéo. En calculant le T de Student avec une distribution bilatérale nous obtenons la valeur de 1.413 avec une significativité à 0.147.

Nous voyons qu'en nous intéressant simplement aux moyennes, la différence entre les sujets en condition vidéo et ceux en condition audio n'est pas significative. En

approfondissant l'examen des réponses, nous pouvons déterminer le nombre de sujets se situant entre les valeurs 5 et 7 sur l'échelle de Lickert, les réponses entre 5 et 7 ayant été choisies comme les réponses de sujets n'ayant pas changé d'avis pendant la discussion. Nous obtenons le tableau suivant :

Tableau 13 : Effectif réel des sujets changeant d'avis pendant le débat

	Change (1-4)	Change pas (5-7)	
Vidéo	9	21	30
Audio	3	27	30
Total	12	48	60

Dans le but de déterminer un Chi-carré (X^2), nous calculons les effectifs théoriques et nous obtenons le tableau suivant :

Tableau 14 : Effectif théorique des sujets changeant d'avis pendant le débat

	Change (1-4)	Change pas (5-7)	
Vidéo	6	24	30
Audio	6	24	30
Total	12	48	60

Le Chi-carré que nous obtenons à partir de ces deux tableaux est de 3.75. En nous référant à une table de Chi-carré au risque 5% et à 1 degré de liberté, nous trouvons la valeur de 3.840. Notre valeur de 3.75 se rapproche assez de cette valeur de 3.84 trouvée dans la table. En faisant alors un test de Chi-carré afin de calculer la probabilité que ce résultat soit significatif, nous obtenons un test à 0.052. Nous pouvons donc dire que la différence entre les deux conditions est significative. Les sujets en condition vidéo maintiennent moins leur position que ceux en condition audio.

On peut alors se demander qu'est-ce qui explique que les sujets en condition vidéo change plus d'avis que les gens en condition audio. Il est possible que la vidéo permette de mieux percevoir le visage de l'autre et détecter si celui-ci est sincère ou pas. Le fait de voir l'autre personne avec laquelle nous communiquons pourrait augmenter la confiance que nous lui accordons. Cela pourrait être une explication de ce résultat. Mais il faudrait faire une étude spécifiquement sur cette question pour répondre avec certitude.

Troisièmement, nous demandons aux sujets s'ils ont estimé que leurs partenaires ont bien argumenté pendant l'expérience. Nous nous intéressons aux différences absolues entre les jugements de deux partenaires sur le troisième. En obtenant trois différences absolues par groupe, nous calculons une moyenne pour chaque groupe, ce qui permet de faire une comparaison entre la condition Vidéo et la condition Audio.

Tableau 15 : Moyenne des différences absolues du jugement de l'argumentation

Groupe	Moyenne Diff. Absolue	Ecart-type
Vidéo	1.07	.629
Audio	1.07	.327

Nous constatons que les moyennes entre les deux conditions sont identiques. Il n'y a pas de différences dans les jugements des partenaires entre la condition vidéo et la condition audio.

Quatrièmement, nous demandons aux sujets si un leader est apparu au cours de l'expérience. Dans la majorité des groupes, les réponses ont été négatives.

Tableau 16 : Effectif réel de leaders dans les groupes

Groupe	Leader	Pas Leader	
Vidéo	4	26	30
Audio	7	23	30
Total	11	49	60

Le nombre de leader apparu durant les expériences est faible dans les deux conditions. Afin de déterminer si cette faible différence est significative, nous calculons un Chi-carré.

Tableau 17 : Effectif théorique de leaders dans les groupes

Groupe	Leader	pas Leader	
Vidéo	5.5	24.5	30
Audio	5.5	24.5	30
total	11	49	60

Le Chi-carré obtenu est de 1.002. En le comparant avec la valeur dans la table de Chi-carré au risque 5% et à 1 degré de liberté, nous voyons que notre résultat est éloigné

de la valeur de la table qui est à 3.840. En effet, en faisant un test de Chi-carré, nous obtenons un résultat à 0.317 et il est non-significatif. Il n'y a donc pas plus de leader en condition vidéo qu'en condition Audio.

Cinquièmement, nous demandons aux sujets si leur groupe s'est énervé pendant la tâche. En calculant la moyenne par groupe dans les deux conditions nous obtenons :

Tableau 18 : Moyenne de l'énervement du groupe

Groupe	Moyenne	Ecart-type
Vidéo	1.77	1.212
Audio	1.67	.856

Nous voyons que les moyennes entre les deux conditions sont relativement proches. En calculant un T de Student avec une distribution bilatérale, afin de comparer ces deux moyennes, nous obtenons comme résultat 0.202 qui est non-significatif à 0.842. Ainsi, les sujets ne se sont pas plus énervé dans l'une ou l'autre des conditions.

Finalement, nous demandons aux sujets si leur groupe s'est ennuyé pendant la tâche. En calculant la moyenne par groupe dans les deux conditions nous obtenons :

Tableau 19 : Moyenne de l'ennui du groupe

Groupe	Moyenne	Ecart-type
Vidéo	1.70	.809
Audio	1.67	.494

Les moyennes sont très proches et en calculant le T de Student avec une distribution bilatérale nous obtenons une valeur de 0.105 et nous confirmons que la différence n'est pas significative avec une significativité à 0.917. Les sujets ne se sont donc pas plus ennuyé dans l'une ou l'autre des conditions.

En sachant que la durée moyenne des expériences est presque identique dans les deux conditions, il est important de voir si le temps de discussion réel est le même dans les deux conditions vidéo et audio.

En effet, pendant l'expérience, les moments de silences supérieures à 10 secondes étaient comptabilisés et chronométrés. Nous voyons d'une part que le nombre moyen de silences est supérieur en condition audio qu'en condition vidéo.

Tableau 20 : Nombre de silences pendant les expériences

Groupe	Nombre moyen de silences	Ecart-type
Vidéo	1.8	1.327
Audio	3.2	1.887

En calculant le T de Student avec une distribution bilatérale afin de comparer le nombre de silences dans les deux conditions nous voyons que le résultat est de 1.821 et que la différence est presque significative à 0.085.

Donc, les sujets en condition audio auraient produit davantage de moments de silences pendant leur débat que les sujets en condition audio.

Si nous prenons à présent les silences dans leur durée, nous remarquons une différence encore plus marquée entre les deux conditions que précédemment. Nous prenons ici pour chaque groupe les différents silences produits pendant la discussion et additionnons leur durée afin d'obtenir une durée totale de silence pendant l'expérience.

Tableau 21 : Durée totale des silences pendant les expériences

Groupe	Durée totale des silences en minutes
Vidéo	10.33
Audio	31.15

En prenant la moyenne de la durée des silences et en calculant le T de Student entre les deux conditions avec une distribution bilatérale, nous obtenons une valeur de 2.465 et une différence significative à 0.024. Les sujets en conditions audio ont donc produit significativement des durées de silence plus longues que les sujets en condition vidéo.

Nous pourrions interpréter ce résultat en disant que les sujets en condition vidéo ont davantage discuté entre eux sur le débat que les sujets en condition audio.

Cependant, nous devons rester prudent avec ce résultat, car nous n'avons aucune information concernant sur le rythme de parole des groupes. Certaines personnes peuvent parler plus vite ou exprimer des opinions très clairement et de façon concise. Il est donc dangereux de dire que les sujets en condition vidéo ont plus discuté que les sujets en condition audio, car la façon d'interagir à l'intérieur des groupes reste dans nos résultat une inconnue.

Réalisations des groupes :

Comme nous l'avons dit plus haut, les sujets rendaient à la fin de l'expérience leur questionnaire rempli, mais ils avaient également produit un travail sur le programme TeamWave en collaboration avec leurs partenaires. La tâche consistait à effectuer un schéma dans lequel les partenaires plaçaient les arguments et les idées pertinentes qu'ils avaient sortis pendant leur discussion sur le sujet du débat.

Dans le programme TeamWave, ces arguments et ces idées sont placés dans différents types de bulles. Ces bulles peuvent entre autres être reliées par des liens que les partenaires doivent placer de la façon la plus logique possible.

Ainsi chaque groupe terminait son expérience lorsque les trois partenaires s'étaient mis d'accord pour placer dans le schéma la dernière bulle qui était leur conclusion finale.

C'est en revoyant les 20 schémas produits par les groupes que l'on constate des différences assez importantes entre les groupes. Il était donc intéressant d'analyser d'où pouvait provenir une meilleure performance dans ce type de tâche en analysant les questionnaires des groupes.

En faisant une simple analyse, nous pouvons dénombrer le nombre de bulles et de liens produits par les groupes afin de voir s'il y a eu une différence entre les groupes des deux conditions.

Nous voyons dans le tableau ci-dessous que le nombre moyen de bulles produites dans les deux conditions est très proche.

Tableau 22 : Nombre moyen de bulles dans les schémas

Groupe	Moyenne	Ecart-type
Vidéo	19.9	6.934
Audio	19.1	5.700

Le calcul du T de Student avec une distribution bilatérale donne une valeur de 0.267 et nous indique que la différence dans le nombre de bulles produite est non-significative à 0.792.

Les liens servaient dans cette tâche à mieux organiser le schéma que les sujets effectuaient. En regardant le nombre moyen de liens produits par les groupes dans les deux conditions, nous constatons que là encore le nombre moyen est proche.

Tableau 23 : Nombre moyen de liens dans les schémas

Groupe	Moyenne	Ecart-type
Vidéo	16.0	5.236
Audio	17.1	8.814

Le calcul du T de Student avec une distribution bilatérale donne une valeur de 0.322 et nous confirme que la différence entre les deux conditions est non-significative à 0.751

Le nombre de bulles et de liens n'apportant aucune différence entre les deux conditions, nous avons voulu voir si la performance pouvait être jugée d'une autre manière qu'en évaluant la qualité des arguments apportés dans les débats et les liens entre ceux-ci.

Nous avons donc demandé à 3 juges qui ne connaissaient pas l'expérience de classer les différents schémas produits par les groupes durant les expériences. Tout ce qui était demandé aux juges était qu'il s'agissait de schémas présentant un débat concernant l'adoption dans les couples homosexuels. Les schémas des deux conditions étaient mélangés et présentés dans un ordre totalement aléatoire au juge qui devait les classer. Les critères qui avaient été demandés pour classer ces schémas du meilleur au plus mauvais étaient d'une part si le schéma présentait une argumentation complète et d'autre part si le schéma était bien structuré. A partir de ces deux

critères, les 3 juges lisaient les 20 schémas et faisaient leur classement. Le résultat de ces classement est le suivant :

Tableau 24 : Classement des schémas par trois juges

juge 1	juge 2	juge 3
15	11	19
10	10	13
12	12	7
18	6	17
20	3	4
6	18	20
7	4	18
2	17	8
14	8	9
16	16	16
9	15	6
13	14	5
5	19	12
4	2	2
19	7	15
17	20	14
8	13	10
3	5	11
11	9	3
1	1	1

Nous avons tout d'abord fait un test de Kendall afin de calculer l'accord inter-juges. Le résultat donné par ce test est : $W = 0.474$, ce qui est un accord inter-juges assez faible. La suite doit donc être prise avec certaines précautions.

Ce que nous voulions voir c'est si les schémas d'une condition ou de l'autre se situaient davantage en haut du classement ou plutôt vers le bas du classement. Pour cela nous avons effectué un test U de Mann-Whitney. En calculant le U de Mann-Whitney avec un échantillon comportant un nombre supérieur à 8 objets dans chaque condition, alors qu'ici nous en avons 10 dans chaque condition, ce n'est plus un U qui est donné comme résultat, mais c'est une valeur correspondante de z qui est calculée. La valeur z que nous obtenons est : $z = 1.03$. Cette valeur de z apporte un résultat non-significatif selon la table des valeur critiques de z et leur probabilité. Pour que la probabilité soit significative à 0.05, il aurait fallu que z se situe à une valeur de 1.65.

Nous ne pouvons pas dire que les schémas d'une condition ont été mieux classés que ceux d'une autre condition. Par contre nous pouvons faire une analyse plus qualitative.

En effet, si nous observons les 3 premiers schémas classés par les juges ainsi que les 3 derniers schémas, nous voyons quelque chose d'intéressant. Nous avons le ici les numéros des groupes classés dans l'ordre selon les trois juges.

Tableau 25 : Mise en évidence des groupes bien classés et mal classés

juge 1	juge 2	juge 3
15	11	19
10	10	13
12	12	7
18	6	17
20	3	4
6	18	20
7	4	18
2	17	8
14	8	9
16	16	16
9	15	6
13	14	5
5	19	12
4	2	2
19	7	15
17	20	14
8	13	10
3	5	11
11	9	3
1	1	1

(Les numéros **en gras** sont les groupes en condition vidéo)

En effet, parmi les neuf schémas classés aux trois premières places par les trois juges, seulement trois schémas viennent de la condition vidéo. Les schémas de la condition audio occupent donc en majorité les trois premières places des classement faits par les juges. A l'inverse, parmi les neuf schémas classés aux trois dernières places, sept schémas sur neuf viennent de la condition vidéo. Donc, ce sont plutôt des schémas de la condition vidéo qui occupent le bas du classement.

Si nous analysons les schémas ainsi que les questionnaires des trois groupes les mieux classés, nous pouvons quelles sont les différences avec les trois groupes les moins bien classés.

Les groupes 10, 15 et 19 sont ceux qui ont reçu un meilleur classement selon les trois juges. Le juge 2 a choisi de mettre en tête de son classement le groupe 11, mais celui-ci apparaît chez les deux autres juges tout en bas du classement. Ce groupe

étant un peu ambigu, nous préférons prendre chez le juge 2 le groupe 10, également classé en deuxième position par le juge 1.

Les groupes 1, 3, et 9 sont les trois groupes les moins bien classés par les trois juges.

Si nous nous intéressons tout d'abord aux schémas les mieux classés, nous voyons que ce ne sont pas forcément des schémas qui ont un très grand nombre de bulles ou de liens qui sont les mieux classés. D'après l'aspect des schémas, ce serait plus l'organisation et la présentation des différents arguments qui serait davantage un critère déterminant pour un bon classement. Le fait que les liens entre les arguments soient pertinents est aussi un avantage pour un bon classement. Les groupes ayant été mal classés comportent dans deux cas des extrêmes. En effet, le groupe 1 a le plus grand nombre de bulles, avec 38 bulles, tandis que le groupe 9 a le plus petit nombre de bulles, avec 11 bulles seulement. Le groupe 1 a davantage écrit une conversation, comme s'il s'agissait d'un chat, au lieu de produire un schéma dans lequel il s'agit d'organiser les idées importantes. Ces extrêmes ont donc été détectés par les juges.

Parmi les trois groupes bien classés, deux sont des groupes audio et un est un groupe vidéo. Ces groupes ont tous passé l'expérience avec une durée supérieure à une heure. Dans les groupes mal classés, nous trouvons trois groupes vidéo pour lesquels l'expérience a duré dans deux cas moins d'une heure.

Si nous comparons le nombre de silences et leur durée entre les groupes bien classés et ceux mal classés, nous ne voyons pas de différences.

En analysant les questionnaires de ces groupes, nous constatons tout de même quelques différences en ce qui concerne la représentation des émotions entre les sujets.

Nous voyons ci-dessous des tableaux permettant de comparer les groupes bien classés et ceux mal classés.

Tableau 26 : Corrélations de la représentation des émotions entre les sujets dans les groupes bien classés

Groupe	Sujets	Corr. Sujet – Part 1	Corr. Sujet – Part 2	Corr. Part 1 – Part 2
10	1	0.518359368	0.618988567	0.70732786
	2	0.602937395	0.73432053	0.76924952
	3	0.91032654	0.90996866	0.83491171
15	1	0.8427575	0.84709563	0.83141777
	2	0.84710356	0.75479162	0.95666922
	3	0.83412625	0.622179852	0.645425339
19	1	0.220403396	0.614709329	0.358061975
	2	0.71893397	0.76883721	0.92295547
	3	0.69698949	0.296994293	0.336301562

Nous voyons dans ce tableau que généralement les groupes qui ont bien réussi la tâche ont des corrélations assez élevée entre les sujets du groupe. Nous avons dans ces trois groupes 16 corrélations supérieures à 0.700. L'entente entre ces groupes devaient donc être assez bonne.

Tableau 27 : Corrélations de la représentation des émotions entre les sujets dans les groupes mal classés

Groupe	Sujets	Corr. Sujet – Part 1	Corr. Sujet – Part 2	Corr. Part 1 – Part 2
1	1	0.122838052	0.296463163	0.84586569
	2	0.592084984	0.70444746	0.381363125
	3	0.621974776	0.74350395	0.643398723
3	1	0.86702026	0.661950283	0.621258273
	2	0.487130236	0.75932284	0.76668351
	3	0.609889739	0.94211196	0.474664531
9	1	0.92620969	0.55410801	0.556327985
	2	0.264841525	-0.234506138	-0.307301044
	3	-0.139948217	0.381049452	0.460604698

Nous voyons ci-dessus que ces groupes ont tout de même moins souvent des corrélations élevées entre les sujets. Nous avons 8 corrélations qui sont supérieures à 0.700. Nous avons même trois corrélations négatives dans le groupe 9. Généralement, l'entente entre ces sujets devait être moins bonne.

Si nous regardons la question concernant la qualité de l'argumentation que les sujets ont jugés chez leurs partenaires, nous pouvons constater que les groupes ayant été

bien classés jugent leur qualité d'argumentation meilleure que les celle des groupes mal cassés.

Tableau 28 : Qualité de l'argumentation dans les groupes bien classés

Groupe	Sujets	Qualité argumentation
10	1	5
	2	4.5
	3	5
15	1	6
	2	5
	3	6
19	1	4
	2	5
	3	5.5

Les sujets des groupes bien classés donnent sur une échelle de 1 à 7 des moyennes assez élevées. Nous avons des réponses en majorité des réponses entre 5 et 6. Ces groupes ont donc trouvé qu'ils argumentaient bien pendant leur discussion sur le thème proposé pour l'expérience.

Tableau 29 : Qualité de l'argumentation dans les groupes mal classés

Groupe	Sujets	Qualité argumentation
1	1	4.5
	2	4.5
	3	4.5
3	1	5
	2	5
	3	2
9	1	6
	2	4
	3	3.5

Les sujets des groupes mal classés quant à eux donnent des moyennes moins élevées. Les réponses tournent autour de 4 ou 4.5 dans les groupes. Donc, ces groupes ont eux-mêmes trouvé qu'ils n'apportaient pas de bons arguments, ce qui était nécessaire pour effectuer un bon schéma.

Finalement, si nous regardons l'énervement du groupe pendant la tâche, nous voyons là également une différence.

Tableau 30 : Enevrement moyen dans les groupes bien classés

Groupe	Enevrement moyen
10	1
15	1
19	2

Sur une échelle de 1 à 7, nous voyons que les sujets ont donné des réponses soit à 1 soit très proche de 1. Les groupes bien classés ne se sont donc pas énervés pendant l'expérience et ont plutôt dû se centrer sur la tâche en apportant des arguments intéressants.

Tableau 31 : Enevrement moyen dans les groupes mal classés

Groupe	Enevrement moyen
10	1.333
15	3
19	5

En ce qui concerne les groupes mal classés, nous voyons que les moyennes de leur énevrement pendant l'expérience est plus élevée. Nous trouvons même un groupe qui se situe à une moyenne de 5 sur une échelle de 1 à 7. Il est donc possible que ces groupes aient consacré beaucoup de temps à discuter sur le thème sans vraiment avancer dans la tâche en apportant des arguments valables.

En ce qui concerne les questions traitant l'implication à la tâche, les six groupes que nous traitons ici restent assez proches dans leur réponses et nous ne pouvons pas déterminer une réelle différence entre les groupes bien classés et ceux mal classés.

En analysant ces six groupes, nous constatons que ce qui a apporté une bonne performance aux groupes concerne surtout la façon dont s'est déroulée la

communication entre les sujets. Le fait que nous trouvions des meilleures corrélations dans les émotions ressenties entre les sujets montre que ces sujets devaient sûrement être plus attentifs à ce que leurs partenaires disaient ou faisaient. Nous constatons cela également avec les différences de qualité d'argumentation entre les groupes bien classés et ceux mal classés. Il est fort possible que le temps consacré à la tâche ait été mieux utilisé à trouvé des bons arguments à mettre en opposition plutôt qu'à se disputer sur le thème du débat. Le fait que l'énervement des groupes mal classés soit plus important peut indiquer soit des disputes par rapport au thème du débat, ce qui peut être bénéfique également, mais ces disputes peuvent également concerner soit l'utilisation du programme TeamWave, soit l'organisation interne du groupe de travail. Cela est arrivé à quelques reprises pendant les expériences et bien entendu la discussion est hors sujet par rapport au débat.

8. DISCUSSION

Dans cette recherche, nous cherchions à observer la représentation que des personnes travaillant ensemble et à distance ont de leur partenaires en ce qui concerne leurs émotions et leur implication à la tâche.

Il était intéressant de se tourner vers un côté plus psychologique et relationnel lorsque nous étudions des personnes travaillant en collaboration à distance, du fait qu'il n'existe pas beaucoup de littérature à ce sujet. En effet, la plupart des articles traitant de la vidéoconférence se sont intéressés à la performance des sujets ou à la meilleure façon de travailler à distance.

Certains articles parlent tout de même de la transmission d'information sociale et affective. En effet, lorsque des personnes travaillant ensemble peuvent se voir au travers de la vidéo, ils ont accès aux expressions faciales, aux postures et aux gestes. Cela permet aux personnes de faire des inférences sur les états affectifs et émotionnels des partenaires de travail. C'est en se penchant sur cela que nous avons formuler les hypothèses suivantes :

- Si nous avons deux sujets A et B, l'estimation que le sujet B donnera des émotions du sujet A sera plus proche de l'estimation que le sujet A fait de ses propres émotions dans la condition avec communication vidéo.
- Si nous avons deux sujets A et B, l'estimation que le sujet B donnera de l'implication à la tâche du sujet A sera plus proche de l'estimation que le sujet A fait de sa propre implication dans la condition avec communication vidéo.

La première hypothèse n'a pas été confirmée. Les sujets en condition vidéo n'ont pas réussi à mieux se représenter les émotions de leurs partenaires par rapport aux sujets en condition audio. Les sujets devaient juger leurs propres émotions et juger également les émotions de leurs partenaires. Nous calculions alors la corrélation entre ce qu'un sujet avait dit de lui-même et ce que les partenaires avaient ressenti chez ce sujet.

Les corrélations obtenues ont été légèrement meilleures dans la condition audio, contrairement à ce qui était attendu dans nos hypothèses. Mais nous cherchions à savoir si une condition était meilleure que l'autre pour transmettre les émotions. En faisant un calcul visant à comparer les deux conditions et vérifier si cette différence était significative ou non, nous avons obtenu un résultat non-significatif.

Ainsi, bien qu'il y ait des corrélations légèrement meilleures dans la condition audio, nous ne pouvons pas dire que significativement le fait de communiquer en audio simplement transmet mieux les émotions entre les partenaires de travail.

La deuxième hypothèse s'intéressait à l'implication à la tâche qu'un sujet avait ressentie pour lui-même et celle que ses partenaires avaient ressentie chez le sujet. Deux questions nous permettaient de regarder la différence de jugement entre le sujet et ses partenaires. La première concernant l'importance de la réussite à la tâche ne donne pas de différence significative entre les groupes. Nous voyons une fois encore un léger avantage chez les sujets en condition audio pour s'accorder dans les jugements de l'implication à la tâche, mais cette différence n'est pas assez importante. La deuxième question concerne la qualité de la collaboration entre les sujets. Les réponses à cette question ont été cette fois plus précises et de façon significative entre les sujets en condition vidéo comme cela était effectivement attendu dans nos hypothèses. Dans cette question, les sujets en condition vidéo ont mieux réussi à s'accorder entre eux pour juger la qualité de leur collaboration pendant la tâche.

Ainsi, la première hypothèse concernant la représentation des émotions entre les sujets est infirmée. La deuxième hypothèse concernant la représentation de l'implication à la tâche entre les sujets est à moitié vérifiée. Sur les deux questions qui devaient répondre à cette hypothèse, seulement une est significative et va dans le sens d'une meilleure représentation en condition vidéo.

Il est cependant curieux d'obtenir de tels résultats. En effet, nous trouvons dans la littérature des études qui nous disent bien que la communication à travers la vidéo n'équivaut sûrement pas à la communication en face-à-face, mais qu'elle est tout de même supérieure en ce qui concerne la transmission d'affects à la communication en audio uniquement. Effectivement, la vidéo permet d'avoir accès à tout le langage non-verbal et aide ainsi à mieux gérer les tours de parole, à mieux détecter certaines

nuances dans la signification de ce qui est dit, apportées par les expressions faciales. La vidéo permet également selon ces études de voir l'état attentionnel de la personne avec laquelle nous communiquons.

De plus, en analysant les temps de silences pendant les expériences, dans les deux conditions, nous avons constaté que les sujets en condition audio avaient produit significativement des temps de silences plus longs que les sujets en conditions vidéo. Les sujets en condition vidéo ont également produit moins de silences que les sujets en condition audio.

Ce résultat est contradictoire par rapport à ce que nous pouvons lire dans la littérature et ce que nous pouvions observer pendant les expériences. Il est en effet surprenant que les sujets en audio produisent plus de silences que les sujets en vidéo, du fait que justement si les personnes ne se voient pas lorsqu'elles travaillent ensemble, elles devraient davantage communiquer pour expliquer ce qu'elles font ou simplement pour montrer qu'elles sont présentes dans le travail. En communication audio, une personne qui ne parle plus est considérée comme absente et elle perd son tour de parole. Alors il faut qu'elle soit plus active dans les échanges pour montrer sa présence.

Nous pouvons alors nous poser des questions sur les raisons qui mènent les groupes à produire plus de silences en communication audio.

Lorsqu'un groupe se met à ne plus rien dire, nous pouvons donner quelques raisons à ce silence :

- Soit le groupe n'a plus d'idées supplémentaires à ajouter au débat et donc nous avons là un indice qui montre que la discussion ne va pas aller plus loin.
- Soit les partenaires du groupes sont tous en train de chercher des idées et des arguments dans leur tête et nous avons donc un indice de réflexion du groupe.
- Soit les partenaires sont en pleine activité et sont en train de taper des arguments sur TeamWave. Ce serait donc un indice d'activité du groupe, mais cela reste cependant une explication peu probable, car le fait qu'une personne se mette à écrire un argument amène toujours les autres partenaires à apporter un commentaire ou à s'opposer oralement par rapport au nouvel argument.

Une explication possible est donc que le groupe soit en train de réfléchir et que plus personne ne sache vraiment comment intervenir dans la discussion. La vidéo amènerait ainsi peut-être l'avantage de voir l'expression faciale des autres partenaires et de voir si ceux-ci ont l'air intrigués par un silence qui commence à devenir trop long. Le fait de voir les autres personnes du groupe avoir un air gêné par le silence pourrait peut-être permettre de relancer la discussion. Malheureusement, le fait de ne pas avoir d'enregistrements des interactions dans les groupe ne permet que de faire des suppositions.

Une information qui ne ressort pas dans les questionnaires est le commentaire des sujets à la fin des expériences. La littérature sur la communication avec l'aide de la vidéo rapporte que les personnes utilisant ce mode de communication sont plus satisfaites que si elles devaient communiquer simplement par téléphone. Les gens préfèrent se voir lorsqu'ils communiquent. Dans les expériences que nous avons menées, les sujets qui terminaient leur tâche nous faisaient part de leurs impressions sur le fait de travailler de cette manière. Les sujets en condition vidéo donnaient le plus souvent des commentaires enthousiastes sur l'apport de la vidéo. Ils disaient que c'était agréable ou drôle de voir les personnes avec lesquelles on travaille sur son écran d'ordinateur. Les sujets en condition audio se sont le plus souvent plaints sur la difficulté de communiquer à travers les casques qu'ils utilisaient et qu'à cause de cela l'expérience avait été un peu fatigante.

Nous pouvons alors nous demander pourquoi il n'y a pas vraiment eu de grande différence entre les deux conditions vidéo et audio. La réponse peut peut-être venir du dispositif mis en place pour l'expérience. En effet, les sujets se retrouvaient face à leur écran d'ordinateur sur lequel la plus grande partie de l'espace était occupé par le programme TeamWave. Il est fort probable que les sujets se soient davantage centrés sur la tâche qui consistait à amener des arguments pertinents au débat proposé. Les sujets se seraient ainsi concentrés dans les deux conditions davantage sur l'interface de TeamWave et moins sur le mode de communication.

La littérature parle en effet de la meilleure utilité qu'apporte le partage de données ou le partage d'objets dynamiques dans un travail collaboratif, plutôt que le fait de voir les visages des personnes avec qui nous collaborons.

Le programme TeamWave occupait une large partie de l'écran vu que les sujets devaient s'engager dans une tâche dans laquelle le travail se déroulait à trois sur cette même interface. TeamWave permettait à ces trois personnes de se rencontrer et de produire un schéma de leur discussion ensemble. Nous avons été forcé d'engager les sujets dans une tâche où ils devaient discuter entre eux, car il aurait été difficile de faire parler trois personnes sur un thème à choix pendant une durée d'environ une heure. Cependant, cela a dû réduire le mode de communication vidéo ou audio à un second plan.

Le peu de différence entre les deux conditions de communication se retrouve également dans les autres réponses données par les sujets dans le questionnaire. Les sujets des deux conditions restent toujours assez proches dans leurs réponses et ces différences sont en majorité non-significatives.

Une différence significative entre les deux conditions est le maintien de sa position pendant le débat. La littérature parle du changement d'opinion dans des conversations qui se déroulent soit par téléphone, soit en face-à-face. Une conversation en audio uniquement mènerait les personnes à changer davantage son opinion qu'une conversation en face-à-face.

Les résultats que nous avons obtenus dans nos questionnaires sont différents. En effet, ce sont les sujets en condition audio qui maintiendraient davantage leur position que les sujets en condition vidéo. Bien que la communication en vidéo ne soit pas égale à la communication en face-à-face, elle s'en rapproche plus que la communication en audio uniquement. Donc, nous trouvons ici un résultat différent que celui donné dans la littérature.

Une différence notable qui nous permet de dire qu'il y a tout de même eu une influence du mode de communication entre les sujets est le nombre de silences et leur durée produits pendant les expériences. La littérature nous dit que la communication est effectivement facilitée par la vidéo. La vidéo permet de mieux détecter lorsqu'une personne a terminé son tour de parole, il permet également de voir pourquoi les gens restent silencieux. Dans une communication avec vidéo, lorsqu'une personne ne dit rien, elle reste de toute façon présente dans la collaboration, tandis que dans une communication en audio uniquement, lorsqu'une personne ne dit plus rien, elle devient alors absente. Le fait que nous voyions à travers la vidéo que la personne

avec laquelle nous travaillons est toujours présente, permettrait de relancer plus facilement la discussion. Il est possible que cela ait eu un rôle dans le nombre et la durée de silences qui sont supérieurs dans la condition audio.

Ainsi, les deux conditions se sont passablement différenciées dans le temps de parole qui a été supérieur dans la condition vidéo. Pour ce qui concerne les représentations des émotions et de l'implication à la tâche entre les sujets, les deux conditions ont donné des résultats plutôt proches.

Un autre aspect qu'il faut observer dans cette analyse de résultats est la performance réalisée par les différents groupes des deux conditions. Nous avons pu voir qu'en demandant à des juges de classer les schémas produits par les groupes, nous n'obtenons pas une classification qui montre qu'une condition de communication a permis de réaliser de meilleurs schémas.

Nous avons vu cependant que les groupes qui avaient effectués de bons schémas avaient également des corrélations élevées dans les représentations des émotions à l'intérieur des groupes. Il semble donc qu'une bonne représentation des émotions soit moins liée au mode de communication qu'à la qualité de la performance.

Nous pouvons nous demander si le fait d'avoir une bonne interaction amène une bonne perception des émotions ou si à l'inverse c'est une bonne perception des émotions qui amène une bonne interaction.

Dans le type de tâche que nous avons choisi de tester avec nos sujets, nous avons en définitif quatre paramètres importants :

- la qualité de la perception de l'autre
- la qualité de la performance dans la tâche
- la qualité de l'interaction
- le médium de communication

Il semblerait que le médium n'ait pas joué un rôle important dans la tâche que devaient réaliser les sujets. Nous avons mis en lien dans notre étude le médium de communication avec la qualité de la perception de l'autre et cela n'a pas amené de grandes différences entre les deux conditions. Nous avons également mis en lien le

médium de communication avec la qualité de la performance et nous avons constaté que cela n'apportait également pas de différences entre les deux conditions.

Mais nous avons dans notre étude une dimension qui reste inconnue qui est la qualité de l'interaction. Il serait intéressant de mettre en lien le médium de communication avec la qualité de l'interaction entre les partenaires du groupe et voir si un mode de communication entraîne un dialogue de meilleure qualité.

Nous avons vu que les groupes qui avaient eu une meilleure performance dans la tâche étaient les groupes qui avaient eu une bonne qualité dans la perception des partenaires. La qualité de la performance est donc liée à la qualité de la perception. Ce lien entre ces deux dimensions pourrait peut-être s'expliquer par la troisième dimension qui est la qualité de l'interaction. C'est en effet cette dimension qui concerne l'interaction entre les membres du groupe qui semble être importante et intéressante à analyser.

9. CONCLUSION

L'expérience que nous avons menée s'intéressait à la perception des émotions et de l'implication dans une tâche qu'une personne peut avoir de son partenaire de travail, alors que celui-ci est à distance.

Lorsqu'il s'agit de transmettre à d'autres personnes ses propres émotions, divers signes que nous extériorisons sans que cela ne soit toujours volontaire se chargent de les rendre perceptibles pour les autres. Lorsqu'une personne communique, nous avons accès au contenu de ce qui est dit, mais également à d'autres messages non-verbaux. Ces messages non-verbaux peuvent venir de la voix et également des expressions faciales ou des gestes de la personne qui parle.

En tenant compte de cela, nous pensons qu'en comparant deux groupes, dans des modes de communication donnant pour l'un accès à toute l'information vocale et visuelle, et pour l'autre uniquement accès à l'information orale, l'avantage serait donné aux sujets travaillant en vidéoconférence. Les sujets en vidéoconférence auraient été capables selon nos hypothèses de mieux "lire" les émotions de leurs partenaires, par rapport aux sujets communiquant uniquement auditivement.

De même, nous pensons que des comportements montrant que la personne est impliquée dans la tâche qu'elle doit effectuer seraient plus faciles à discerner en vidéoconférence que dans une communication uniquement auditive.

Les résultats n'ont pas vraiment confirmé nos hypothèses.

Il n'y a pas eu de différence entre les groupes travaillant en vidéoconférence et les groupes travaillant en audio uniquement pour réussir à bien accorder leurs jugements entre ce qu'une personne pensait de ses propres émotions et ce que ses partenaires pensaient de ses émotions. L'apport de la vidéo donnant accès à davantage d'information émotionnelle n'a pas servi à améliorer les jugements des personnes.

En ce qui concerne l'accord de jugement par rapport à l'implication à la tâche, les personnes travaillant en vidéoconférence ont été un peu plus précises que les

personnes travaillant en audio. Il s'agit du seul résultat qui est allé dans le sens de nos hypothèses.

Cependant, il faut garder quelques réserves sur ces résultats et ne pas les généraliser. En effet, ces résultats ont été obtenus avec une activité bien précise, et avec un niveau de communication vidéo et audio bien précis. C'est avec cette activité et les modes de communication qui ont été utilisés que nous n'avons pas réussi à obtenir des différences bien notables entre les deux conditions. Dans ces conditions, la vidéo n'améliore pas la perception des émotions de l'autre et elle n'améliore pas vraiment la perception de l'implication à la tâche de l'autre.

Critiques

Nous pouvons alors nous demander ce qui a pu provoquer des résultats aussi homogènes entre les deux conditions. Quelques critiques à l'égard de cette expérience peuvent être faites.

En premier lieu, le nombre de sujets devait être insuffisant. Nous avons en tout 60 sujets, 30 en condition vidéo et 30 en condition audio. Mais vu que les sujets travaillaient par groupes de trois personnes, cela réduisait le nombre de groupes à 10 dans chaque condition. Il devient alors difficile de trouver des différences significatives lorsque l'on compare 10 groupes dans chaque condition. Il aurait fallu travailler avec 30 groupes dans chaque condition pour espérer trouver des résultats un peu plus concluants.

Deuxièmement, il est fort probable que la tâche que les sujets avaient à faire pendant l'expérience ait pris trop d'importance pour les sujets. D'une part le programme sur lequel travaillaient les sujets occupait la majorité de place sur l'écran de leur ordinateur et d'autre part les sujets étaient vraiment concentrés à produire un bon schéma résumant leur discussion. Nous pensons donc que l'attention des sujets s'est plus portée sur la tâche et sur le programme TeamWave que sur les émotions des partenaires. Il faudrait trouver dans une étude ultérieure une tâche où les sujets doivent moins taper de contenu pendant la tâche et davantage interagir entre eux. Cela pourrait améliorer la qualité de transmission d'émotions et de représentation de l'implication de l'autre pendant la tâche.

Troisièmement, il faut tenir compte de la mauvaise qualité du son. Dans les deux conditions, les groupes ont été confrontés à une mauvaise qualité dans leur communication auditive. Cette mauvaise qualité a dû jouer un rôle important dans la transmission d'émotions. En effet, un léger décalage entre le moment où une personne disait quelque chose et le moment où les partenaires recevaient le message perturbait la discussion. De plus, les sujets avaient conscience de ce décalage du fait qu'en étant dans la même pièce, ils arrivaient à entendre quelque peu quand quelqu'un commençait à parler, et se rendaient compte que les paroles arrivaient avec un léger décalage dans leur casque. Mais il faut également tenir compte du fait que la mauvaise qualité du son se rencontrait dans les deux conditions vidéo et audio.

Un biais qui a dû jouer un rôle assez important dans cette expérience est la situation dans laquelle se déroulait l'expérience. Les sujets passaient leur expérience ensemble dans une salle informatique. Ils ne pouvaient pas se voir car ils étaient séparés par des parois, mais ils se trouvaient au même endroit. Le fait que l'expérimentateur se trouve également dans la salle a peut-être inhibé certains groupes à exprimer davantage leur émotions. Une certaine timidité face à l'expérimentateur rendait certaines discussions entre les sujets un peu plates. De plus, vu que les expériences se déroulaient dans une salle informatique à laquelle d'autres étudiants ont accès, certains groupes ont dû passer l'expérience avec la présence d'autres gens qui étaient là pour travailler. La timidité et peut-être aussi le respect pour ces gens qui travaillaient poussaient certains sujets à moins s'exprimer et donc à moins communiquer leurs émotions.

Une autre critique que nous pouvons faire sur les sujets est leur manque de motivation apparu certaines fois et même quelques fois leur énervement de se trouver à passer cette expérience. Il faut préciser en effet, que les expériences se sont déroulées pendant les mêmes semaines que le mondial de football 2002. Certaines personnes, que ce soit des hommes ou des femmes auraient préféré regarder un match plutôt que de passer l'expérience. Ce manque de motivation a pu influencer les résultats.

Prolongements

Dans les prolongements de cette recherche, nous pourrions modifier certains points de l'expérience. Il faudrait voir si le fait de séparer véritablement les trois sujets dans des

pièces différentes apporterait des résultats différents. Il est possible que le fait d'être à distance ne modifie pas beaucoup les résultats, mais nous pensons par contre que le fait que les sujets soient isolés dans des pièces, sans qu'il y ait la présence de l'expérimentateur ou d'une autre personne, produirait davantage d'expression chez les sujets et davantage de discussion.

Un autre point qu'il serait important de rajouter à cette expérience est l'enregistrement des discussions entre les sujets et également l'enregistrement des vidéos. Cela permettrait d'analyser plus profondément la manière que les sujets ont de communiquer ainsi que les expressions faciales et les gestes produits pendant la tâche.

Dans une étude ultérieure, nous pourrions envisager de travailler avec des groupes plus grands. Le fait que les groupes se limitent à trois personnes peut encore produire des comportements un peu individualistes. Il serait intéressant d'observer ce qui se passe dans des groupes où le nombre de partenaires est plus élevé. Il est possible que le mode de communication engendre une dynamique de groupe distincte d'une condition à l'autre.

De plus, il serait également intéressant de faire passer les expériences pendant une durée supérieure à une heure. Il est possible qu'une heure ne soit pas suffisant pour permettre aux personnes de bien identifier les émotions chez les autres. Bien que dans notre expérience les sujets se connaissent entre eux, ils n'avaient jamais travaillé de cette façon. Il serait donc important d'habituer les sujets à travailler de cette façon, peut-être sur une durée plus longue, de six mois par exemple, afin que les gens apprennent à communiquer de cette façon et identifient plus aisément les mécanismes de communication des uns et des autres. Il serait ainsi intéressant d'effectuer une étude longitudinale sur plusieurs mois en observant des employés qui collaborent en temps réel dans des situations de travail. Le fait de confronter directement les sujets à un nouveau mode de communication a peut-être été un problème pour bien se concentrer sur les émotions et l'implication à la tâche des partenaires.

Une autre analyse qu'il serait intéressant à effectuer est une comparaison des deux conditions de communication vidéo et audio en croisant avec deux groupes expérimentaux: des groupes où les partenaires se connaissent et des groupes où les

partenaires ne se connaissent pas. Il serait ainsi possible de voir de façon plus spécifique l'apport de la vidéo dans la communication.

Finalement, dans les prolongements de cette étude, il faudrait tenir compte des quatre dimensions qui sont ressorties durant ce travail, c'est-à-dire la qualité de la perception, la qualité de la performance, la qualité de l'interaction et le médium de communication. En ayant mis en lien dans notre étude le médium avec la qualité de la perception et la qualité de la performance, il faudrait travailler plus en profondeur sur le lien entre le médium et la qualité de l'interaction. Afin d'analyser l'interaction dans les groupes, il faudrait trouver le moyen d'enregistrer les discussions ainsi que les trois vidéos des sujets. Il faudrait ensuite analyser également le lien qu'il existe entre la qualité de la perception avec la qualité de l'interaction, ainsi que la qualité de la performance avec celle de l'interaction. Il est fort probable que l'analyse de l'interaction dans les groupes apporte des réponses beaucoup plus complètes et plus différenciées.

10. **BIBLIOGRAPHIE**

1. Anderson A.H., O'Malley C., Doherty-Sneddon G., Langton S., Newlands A., Mullin J., Fleming A.M., Van der Velden J. (1997). The impact of VMC on collaborative problem solving : an analysis of task performance, communicative process and user satisfaction. In Finn K.E., Sellen A.J. & al. (Eds.) *Video-mediated communication : computers, cognition and work*, 133-155. Mahwah N.J. : Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
2. Anderson A.H., Smallwood L., MacDonald R., Mullin J., Flemming A. (2000). Video Data and Video Links in Mediated Communication : What do Users value? *International Journal of Human-Computer Studies*, **52**, pp.165-187.
3. Argyle M. & Graham J. (1997). The central Europe Experiment – looking at persons and looking at things. *Journal of Environmental Psychology and Non-verbal Behaviour*, **1**, 6-16.
4. Carles L. (2000). *State of the art report : Video-Mediated Interactions*. Geneva Interaction Lab. University of Geneva.
5. Chalfonte B., Fish R., Kraut R. (1991). Expressive Richness: A Comparison of Speech and Text as Media for Revision. *Proceedings of ACM*.
6. Condon W.S. & Ogston W.D. (1977). Sound film analysis of normal and pathological behaviour patterns. *Journal of nervous and mental disease*, **143**, 338-347.
7. Cosnier J., Brossard A. (1984). *La communication non verbale*. Delachaux et Niestlé.
8. Daly-Jones O., Monk A., Watts L.A. (1998). Some advantages of video conferencing over high-quality audio conferencing: fluency and awareness of attentional focus. *International Journal of Human-Computer Studies*, **49**, 21-58.
9. Dubrovsky V.J., Kiesler S., Sethna B.N. (1991). The equalization phenomenon : Status effects in computer-mediated and face-to-face decision-making groups. *Human-computer interaction*, **6**, 119-146.

10. Duncan S. & Fiske P.W. (1977). *Face to Face Interaction Research*. Hillsdale.
11. Ekman P. & Friesen W.V. (1971). Constants across cultures in the face emotion. *Journal of Personality and social psychology*, **17**, 124-129.
12. Fels D.I., Weiss P.L. (2000). Toward determining an attention-getting device for improving interaction during video-mediated communication. *Computers in Human Behaviour*, **16**, 189-198.
13. Finn K.E., Sellen A.J., Wilbur S.B. (1997). *Video-Mediated Communication: Computers, cognition, and work*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
14. Fish R.S., Kraut R.E., Root R.W., Rice R.E. (1992) Evaluating video as a technology for informal communication. *Proceedings of CHI'92*, 37-41.
15. Fussell S.R. & Benimoff N.I. (1995). Social and cognitive processes in interpersonal communication : Implications for advanced telecommunications technologies. *Human Factors*, **37**(2), 228-250.
16. Fussell S.R., Kraut R.E., Siegel J. (2000). *Coordination of communication: Effects of Shared visual context on collaborative work*. Human Computer Interaction Institute. Carnegie Mellon University.
17. Gale C. (1998). The effects of gaze awareness on dialog in a video-based collaborative Manipulative Task. *Proceedings of CHI'98*.
18. Gale C., Monk A. (2000). Where am I looking? The accuracy of video-mediated gaze awareness. *Perception and Psychophysics*, **62**(3), 586-595.
19. Goldin-Meadow S., Wein D., Chang C. (1992). Assessing Knowledge Through Gesture : Using Children's Hands to Read Their Minds. *Cognition and Instruction*, **9**(3), 201-219.
20. Isaacs E.A. & Tang J.C. (1994). What video can and cannot do for collaboration: A case study. *Multimedia Systems*, **2**, 63-73.
21. Jensen C., Farnham S.D., Drucker S.M., Kollock P. (2000). The effect of communication modality on cooperation in online environments. *Proceedings of CHI2000*.

22. Kerbrat-Orecchioni C. (1990-1993). *Les interactions verbales*, tomes I, II, III. Armand Colin.
23. Kraut R.E., Miller M.D., Siegel J. (1996). *Collaboration in performance of physical tasks: Effects on outcomes and communication*. Human Computer Interaction Institute. Carnegie Mellon University.
24. Kraut R.E., Fussell S.R., Siegel J. (Under review). *Situational awareness and conversational grounding in collaborative bicycle repair*. Human Computer Interaction Institute. Carnegie Mellon University.
25. Lieberman P. & Michaels S.B., (1962). Some aspects of fundamental frequency and envelope amplitude as related to the emotional content of speech. *Journal of the acoustical society of America*, **34**, 922-927.
26. Marc E. & Picard D. (1996). *L'Ecole de Palo Alto*. Retz.
27. Mark G., Grudin J., Poltrock S.E. (1999). Meeting at the Desktop : an empirical study of virtually collocated temas. *Proceedings of ECSCW*.
28. Monk A., Watts L. (2000). Peripheral participation in video-mediated communication. *International Journal of Human-Computer Studies*, **52**, 933-958.
29. O'Conaill B., Whittaker S., Wilbur S. (1993). Conversations over video conferences: An evaluation of the spoken aspects of video-mediated communication. *Human-Computer Interaction*, **8**, 389-428.
30. Olson J.S., Olson G.M., Meader D.K. (1995). What mix of video and audio is useful for remote real-time work. *Proceedings of CHI'95*.
31. Rudman C., Hertz R., Marshall C., Dysktra-Erikson E. (1997). Channel overload as a driver for adoption of desktop video for distributed group work. In Finn K.E., Sellen A.J. & al. (Eds.) *Video-mediated communication : computers, cognition and work*, 133-155. Mahwah N.J. : Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
32. Scherer K.R. (1981) Speech and emotional states. In: J.Darby (Ed.), *Speech evaluation in psychiatry*. New-York, Grune & Stratton, 189-220.

33. Sellen A.J. (1992). Speech patterns in video-mediated conversations. *Proceedings of CHI'92, ACM*.
34. Sellen A.J. & Harper R. (1997). Video in support of organisational talk. In Finn K.E., Sellen A.J. & al. (Eds.) *Video-mediated communication : computers, cognition and work*, 225-244. Mahwah N.J. : Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
35. Short J.A. (1974). Effects of medium of communication on experimental negotiation. *Human Relations*, **27**, 225-243.
36. Short J.A., Williams E., Christie B. (1976). *The social psychology of telecommunications*. London : Wiley International.
37. Slater M., Sadegic A., Usuh M., Schroeder R. (2000). Small group behaviour in a virtual and real environment: A comparative study. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, **9**(1), 37-51.
38. Takao S. (1999). The effects of Narrow bandwidth Multipoint Videoconferencing on Group Decision Making and Turn Distribution. *WACC'99*.
39. Takao S., Innami I. (1998). The effects of the two-modes of video-conferencing on the quality of group decisions. *Proceedings of ACM*.
40. Veinott E.S., Olson J., Olson G.M., Xiaolan F. (1999). Video helps remote work: Speakers who need to negotiate common ground benefit from seeing each other. *Proceedings of CHI'99*.
41. Watson D., Clark L.A., Tellegen A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, **54**(6), 1063-1070.
42. Whittaker S., Brennen S., Clark H. (1991). Co-ordinated activity : An analysis of computer-supported cooperative work. *Proceedings of the Computer Human Interaction*, 361-367. New-York: ACM.
43. Whittaker S., Geelhoed E., Robinson E. (1993). Shared workspaces: How do they work and when are they useful? *International Journal of Man-Machine Studies*, **39**, 813-842.

44. Williams E. (1975). Coalition formation over telecommunications media. *European Journal of social psychology*. 503-507.
45. Williams E. (1977). Experimental comparisons of face-to-face and mediated communication: A review. *Psychological Bulletin*, **84**, 963-976.

11. ANNEXES

Nous présentons dans les pages qui suivent les réalisations sur TeamWave des 20 groupes expérimentaux.

Groupe 1

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 81 minutes

Constitution du groupe : 3 femmes / 0 hommes

Groupe 2

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 62 minutes

Constitution du groupe : 2 femmes / 1 homme

Groupe 3

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 59 minutes

Constitution du groupe : 1 femme / 2 hommes

Groupe 4

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 68 minutes

Constitution du groupe : 2 femmes / 1 homme

Groupe 5

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 62 minutes

Constitution du groupe : 2 femmes / 1 homme

Groupe 6

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 72 minutes

Constitution du groupe : 1 femme / 2 hommes

Groupe 7

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 53 minutes

Constitution du groupe : 3 femmes / 0 hommes

Groupe 8

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 45 minutes

Constitution du groupe : 3 femmes / 0 hommes

Groupe 9

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 51 minutes

Constitution du groupe : 1 femme / 2 hommes

Groupe 10

Condition : Vidéo

Durée de l'expérience : 61 minutes

Constitution du groupe : 0 femmes / 3 hommes

Groupe 11

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 78 minutes

Constitution du groupe : 3 femmes / 0 hommes

Groupe 12

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 48 minutes

Constitution du groupe : 3 femmes / 0 hommes

Groupe 13

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 56 minutes

Constitution du groupe : 2 femmes / 1 homme

Groupe 14

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 58 minutes

Constitution du groupe : 2 femmes / 1 homme

Groupe 15

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 76 minutes

Constitution du groupe : 1 femme / 2 hommes

Groupe 16

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 68 minutes

Constitution du groupe : 3 femmes / 0 hommes

Groupe 17

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 46 minutes

Constitution du groupe : 2 femmes / 1 homme

Groupe 18

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 59 minutes

Constitution du groupe : 0 femmes / 3 hommes

Groupe 19

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 80 minutes

Constitution du groupe : 1 femme / 2 hommes

Groupe 20

Condition : Audio

Durée de l'expérience : 54 minutes

Constitution du groupe : 1 femme / 2 hommes

Exemplaire de questionnaire donné aux sujets