

UNIVERSITE DU QUEBEC

MEMOIRE

PRESENTÉ A

L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

CLAUDE CHAREST

RELATIONS ENTRE CATECHOLAMINEMIE, TESTOSTERONEMIE

ET DIRECTIONS DE L'AGGRESSION

JUIN 1980

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

RELATIONS ENTRE CATECHOLAMINEMIE, TESTOSTERONEMIEET DIRECTIONS DE L'AGRESSIONRESUME

La présente recherche a tenté de vérifier les relations entre la catécholaminémie (adrénaline - noradrénaline), la testostéronémie et les directions de l'agression (exagression - intragression).

Si l'agression fut expliquée pendant longtemps en terme d'instinct ou de comportement appris, il semble que les recherches effectuées récemment proposent une approche plus physiologique. En effet, ces études fournissent des indications intéressantes sur la nature des facteurs hormonaux impliqués dans l'agression humaine. Les résultats obtenus montrent une interdépendance entre la catécholaminémie, la testostéronémie et certaines formes d'agression (colère, comportement agressif, criminel, violent). Toutefois, les résultats concernant l'existence de liens entre ces hormones et les directions de l'agression sont beaucoup plus équivoques. Ainsi, nous avons voulu vérifier les hypothèses suivantes : a) il existe un lien positif entre l'adrénaline et l'intragression; b) il existe une relation positive entre la noradrénaline et l'exagression; c) il existe une relation positive entre la testostéronémie et l'exagression; d) il existe une relation négative entre la testostéronémie et l'intragression.

La population choisie pour cette étude est constituée de 26 jeunes adultes mâles âgés de 17 à 21 ans et inscrits au secondaire IV et V comme étudiants pompiers.

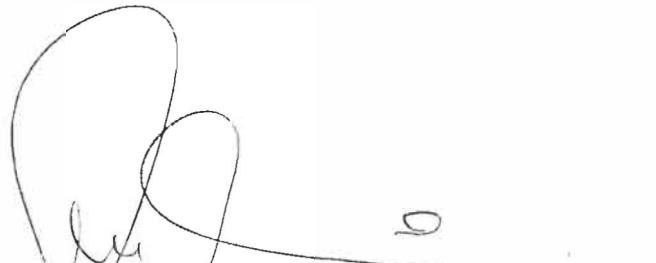
Les concentrations plasmatiques des catécholamines ont été mesurées par une méthode radioenzymatique et les concentrations de testostérone plasmatique par une méthode radioimmunologique. Pour mesurer l'agression

nous avons utilisé le test de frustration de Rosnezweig.

Sur les quatre hypothèses émises, seule la troisième a été confirmée. Ceci laisse supposer qu'il existe un lien entre la testostéronémie élevée et l'agression verbale telle que mesurée par le test de frustration.

Toutefois, les résultats de cette recherche se limitent à la nature de la population étudiée et au choix de la technique d'évaluation de l'agression (verbale). Des études ultérieures seraient nécessaires pour vérifier si ces résultats peuvent être généralisés à d'autres types de population ou à d'autres formes de comportements agressifs observables.

  
Gilles Dubois, directeur  
du mémoire  
Professeur  
Département de psychologie

  
Guy Brisson, co-directeur  
Département des sciences de l'éducation

  
Claude Charest, étudiante

Table des matières

Introduction .....	1
Chapitre premier - Aggression, catécholamines et testostérone .....	4
L'instinct d'aggression .....	5
L'hypothèse frustration - agression .....	9
Approche physiologique de l'aggression .....	14
Chapitre II - Description de l'expérience .....	30
Chapitre III - Présentation et discussion des résultats .....	51
Conclusion .....	68
Appendice A - Le test de frustration de Rosenzweig .....	72
Appendice B - Résultats individuels .....	84
Références .....	88

Liste des tableaux

Tableau 1	- Distribution des sujets selon l'âge (ans), la puissance maximale de travail (watts), la fréquence cardiaque (batt/min), la pression systolique et diastolique (mm de Hg) .....	33
Tableau 2	- Concentrations (ng/ml) des catécholamines (CA), de la noradrénaline (NA), de l'adrénaline (A) et de la testostérone (TESTO) des 26 sujets .....	53
Tableau 3	- Notes T de chacun des sujets selon l'extragression (E - A), l'intragression (I - A) et de l'imagression (M - A) .....	56
Tableau 4	- Corrélations (r) et niveau de signification (p) entre les variables biochimiques (CA, A, NA, TESTO) et les variables psychologiques (E - A, I - A, M - A) .....	59

Liste des figures

Figure 1 - Illustration du dosage des catécholamines totales (CA), de la noradrénaline (NA) et de l'adrénaline (A) .....

37

Introduction

*"L'homme naît bon, c'est la société qui le corrompt".*

Quelle que soit notre position sur cette pensée de Jean-Jacques Rousseau, il est bien évident que nous ne pouvons ignorer que la nature humaine comporte des tendances antagonistes qui se manifestent par des comportements plus ou moins violents. L'histoire de l'humanité est faite de violence et cette agressivité marque notre époque.

Presque la totalité des sciences de la nature, ainsi qu'une partie importante des sciences de l'esprit, se sont intéressées au phénomène de l'agression. Avec l'avènement de la psychanalyse, et pendant les années qui suivirent, la plupart des auteurs n'ont cessé d'utiliser le concept d'instinct dans le but d'expliquer des types définis de comportements humains, notamment en ce qui concerne le comportement agressif. Aujourd'hui ce concept semble avoir perdu de sa valeur explicative et nous assistons à une nouvelle approche du comportement humain. En effet, la notion d'instinct agissant comme une entité monolithique est complètement rejetée, et l'examen systématique des structures intra-organiques permettent de mieux comprendre les rapports qui peuvent s'établir entre l'organisme et le comportement. Le corps devient un lieu privilégié où un réseau complexe d'interactions sont susceptibles d'influencer la prédominance de certaines conduites agressives.

Les progrès réalisés par la science ont donné lieu à des études psychophysiologiques diversifiées et les résultats obtenus sont assez parcellaires. Parmi les diverses approches, les études hormonales donnent des indications intéressantes sur le rôle possible des amines biogéniques (noradrénaline etadrénaline) et de la testostérone sur le comportement agressif. De plus, la mise au point des méthodes biochimiques sûres et précises, pour la mesure de ces hormones, fournit des instruments beaucoup plus perfectionnés que ceux existant déjà il y a quelques années.

L'étude présentée ici a donc été entreprise afin d'étudier la nature des liens entre la catécholaminémie (noradrénaline etadrénaline), la testostéronémie et la réaction agressive interne ou externe, en utilisant des méthodes biochimiques modernes.

Le premier chapitre débutera par une revue des principales théories et études hormonales qui traitent du phénomène de l'agression et se terminera par la présentation du problème à étudier et la formulation des hypothèses de travail. Dans le second chapitre, la population choisie sera décrite, les instruments utilisés pour mesurer les concentrations hormonales et l'orientation de l'agression seront présentés, ainsi que les méthodes statistiques employées et le protocole expérimental suivi. Enfin le dernier chapitre traitera successivement des résultats obtenus, de leur interprétation et des conclusions à tirer de cette étude.

Chapitre premier

Agression, catécholamines et testostérone

Dans ce chapitre, nous aborderons la problématique des principales hormones susceptibles d'être impliquées dans l'extériorisation ou l'intériorisation de l'agression. Pour ce faire, nous partons de la théorie psychanalytique qui se trouve à l'origine des découvertes importantes concernant l'agressivité chez l'homme, et qui conduit par la suite d'autres chercheurs à tenter d'expliquer ce phénomène en se basant sur l'hypothèse de frustration - agression. Puis nous montrerons que les recherches portant sur les états physiologiques de la colère mettent en évidence des relations entre les fonctions hormonales et l'orientation de l'agressivité humaine. Nous terminerons en présentant nos hypothèses de travail selon lesquelles des individus possédant des concentrations hormonales plus ou moins élevées sont susceptibles de réagir différemment face à la frustration.

### L'instinct d'agression

Les premières théories de l'agression furent élaborées à partir du concept d'instinct comme modèle de comportement inné. A l'intérieur même du camp psychanalytique, les opinions à ce sujet sont presque aussi nombreuses que les auteurs eux-mêmes, et la multiplicité des détails rend difficile d'envisager le phénomène de l'agression dans son ensemble. Nous nous limiterons donc à évoquer les principales objections apportées aux suggestions de Freud (1905, 1920, 1930) en ce qui concerne ses

théories de l'agression.

Dans la première partie de son oeuvre, Freud (1905) accorde un rôle mineur à l'agression, l'instinct agressif ne se manifestant qu'en relation avec les différents stades du développement psychosexuel. Dans la seconde partie, Freud (1920) identifie cet instinct comme le principal élément constituant des instincts du moi, ayant comme objectif la conservation de ce dernier. L'agression apparaît donc lorsque le moi se sent blessé par un obstacle, une privation ou un refus dans la recherche de la satisfaction de ses besoins. Enfin, dans la dernière partie (Freud 1930), l'instinct agressif devient le principal représentant de l'instinct de mort qui est à l'opposé de l'instinct de vie. Ces deux instincts dualistes ont pour but de réduire la tension; l'instinct de vie cherchant à se libérer principalement de la tension sexuelle, et l'instinct de mort simplement de l'instinct de vie. Pour éviter toute destruction, l'individu doit déplacer son agression vers des personnes ou des objets extérieurs, sinon celle-ci se retourne automatiquement contre lui-même; l'instinct de mort étant prédominant.

Ainsi, Hartman, Kriss et Lowenstein (1949) sont parmi les psychanalystes qui rejettent la notion d'instinct de mort et acceptent l'agression comme étant un instinct indépendant. L'instinct sexuel et l'instinct agressif deviennent les deux instincts dualistes qui gouvernent chaque comportement. Ils soulignent que si certaines zones de l'organisme sont des sources de stimulation et de gratification pour les pulsions

sexuelles, il n'existe cependant pas de zones spécifiques pour la libération des pulsions agressives, sauf de façon moins structurée, par l'intermédiaire du système musculaire. Ils admettent que la présence des énergies pulsionnelles constamment en activité puisse représenter un certain danger pour l'individu si celles-ci ne sont pas exprimées sous une forme ou sous une autre. Contrairement à Freud, ils considèrent que l'énergie liée à l'instinct agressif est d'abord orientée vers l'extérieur et peut, seulement dans certaines circonstances, être dirigée vers l'individu lui-même.

De son côté Saul (1956) est l'un des quelques psychanalystes qui rejettent totalement l'instinct de vie et l'instinct de mort comme étant à l'origine de la conduite agressive. Pour lui, l'agression est davantage reliée aux expériences frustrantes de l'enfance. Les relations inadéquates avec la fratrie, le rejet parental et l'identification à l'image parentale punitive sont autant de facteurs qui peuvent perturber le développement de l'enfant et l'amener par la suite à réagir de façon hostile. Il met donc l'accent sur la notion de réaction à la frustration que Freud (1920) développa dans la seconde partie de son oeuvre.

A l'extérieur du camp psychanalytique, des éthologues (Lorenz, 1966; Ardrey, 1966; Montagu, 1968) expliquent le comportement agressif en terme de mécanismes instinctuels.

Konrad Lorenz (1966) réfute l'instinct de mort freudien et affirme que l'agression est une réalité instinctive, préalablement donnée, ayant pour but la conservation de l'espèce. Les tendances agressives sont

induites par l'action d'un déclencheur défini chez les animaux, et la spontanéité de l'agression intraspécifique constitue de rares exceptions puisque ceux-ci possèdent de nombreux mécanismes d'inhibition qui bloquent l'agressivité et l'orientent vers des buts nouveaux, évitant ainsi l'extinction de l'espèce. Ces mêmes tendances agressives existent chez l'homme, mais celui-ci est toutefois très limité dans les programmes instinctifs hérités de façon absolument fixe. Il lui est donc difficile de répondre par des réactions toujours semblables à des stimuli définis. Sa capacité de raisonner et de communiquer verbalement lui permet donc d'orienter ses tendances agressives vers des voies nouvelles et des buts plus positifs.

Ardrey (1966) explique l'agression instinctive chez l'homme et chez l'animal, par le comportement prédateur. Pour lui, l'homme possède un besoin instinctivement enraciné de conquérir le respect de ses compagnons, et il ne peut l'obtenir qu'au moyen d'une lutte violente. Le perfectionnement des armes et leur utilisation sont alors des mécanismes, génétiquement programmés, qui lui permettent de survivre par la violence.

Enfin, un volume édité par Montagu (1968) contient des critiques sur la validité des hypothèses instinctuelles avancées par Lorenz (1966) et Ardrey (1966). Celles-ci mettent en garde contre les analogies tirées du règne animal qui, même si elles sont indispensables, sont également insuffisantes et peuvent conduire à de dangereuses erreurs dès lors qu'elles constituent la seule source d'explication. Montagu (1968) lui-même souligne que le fait que l'homme possède un nombre limité de mécanismes innés bloquant l'instinct d'agression peut signifier que celui-ci possède

par contre une forte capacité d'adaptation aux circonstances environnantes.

En somme, les éthologues tout comme les psychanalystes accordent une importance primordiale aux conditions instinctives dans l'élaboration de leurs théories d'agression et négligent souvent l'apport de l'apprentissage, ce qui n'est pas le cas des behavioristes qui sont convaincus de l'opinion inverse.

#### Hypothèse frustration - agression

Dollard et al. (1939) furent les premiers psychologues expérimentaux à débattre le problème de la frustration et de l'agression. Ils partent du postulat de base que l'agression est toujours une conséquence de la frustration. Ils définissent la frustration en terme d'obstacle plus ou moins important qui s'interpose entre le désir et la satisfaction. L'instigation interne à l'agression a pour but de léser l'organisme responsable de la frustration et comme conséquence de diminuer cette force instigatrice. Le "drive" agressif n'est pas inné et son intensité est directement reliée à la fréquence et à l'intensité de l'expérience frustrante acquise. Miller (1941) et Sears (1941) admettent que la réaction à la frustration puisse être influencée pendant l'apprentissage, mais l'hypothèse de la primauté des frustrations, dans le déclenchement des réactions agressives, demeure le centre de leurs préoccupations.

Par la suite, d'autres psychologues ont tenté de préciser la nature des principales conditions frustrantes susceptibles de produire ou non un comportement agressif. Ainsi, Maslow (1941) suppose que l'agression peut

être provoquée par une attaque ou une menace. Il note d'ailleurs que les frustrations considérées comme menaçantes pour la sécurité de la personnalité éveillent beaucoup plus de réactions hostiles que celles dues à la présence d'un obstacle ou à la privation de besoins physiologiques. Rosenzweig (1944) tient également compte de cette dimension de menace lorsqu'il propose sa théorie de la frustration. Il distingue deux catégories de frustrations : l'une primaire, caractérisée par l'existence d'un besoin actif non satisfait ; l'autre secondaire, caractérisée par la présence d'un obstacle sur la route conduisant à la satisfaction d'un besoin. Cette dernière se différencie en terme de nature de l'obstacle, qui peut être passif ou actif, interne ou externe. Il est passif s'il est insensible, c'est-à-dire qu'il n'est pas en lui-même menaçant. Il est actif s'il constitue une menace pour la sécurité immédiate de l'organisme. Finalement, l'obstacle est externe ou interne selon qu'il se situe à l'extérieur ou à l'intérieur de l'organisme. L'individu réagissant à une frustration secondaire de nature active peut donc attribuer agressivement cette frustration à des personnes ou à des choses extérieures (extragression), à lui-même (intragression) ou éviter le blâme (imagression). Rosenzweig (1944) utilise ces trois réactions défensives du moi dans la construction de son test de tolérance aux frustrations. Bien que le niveau de défense du moi soit essentiellement concerné dans sa théorie, il souligne que cette dernière peut recouvrir également le niveau cellulaire ou immunologique (défense de l'organisme contre les agents infectieux) et le niveau autonome ou d'urgence (modifications physiologiques suite à une menace psychologique).

Pour Brown et Faber (1951), la barrière physique, le délai entre le début et la réalisation d'une suite de réponse, l'omission ou la réduction d'une récompense habituelle, de même que la stimulation d'une réponse incompatible avec le but final sont des conditions frustrantes, situées à l'intérieur ou à l'extérieur de l'individu, qui sont susceptibles de favoriser une conduite agressive. Leur théorie ne leur permet cependant pas de préciser dans quelles circonstances le retrait ou l'agression sont le plus souvent utilisés.

C'est Pastore (1952) qui suppose que la nature arbitraire des situations frustrantes présentées par Doob et Sears (1939) à leurs sujets, peut influencer l'intensité des réponses agressives. En vérifiant cette hypothèse, il trouve des réponses significativement plus agressives chez le groupe d'étudiants invité à remplir un questionnaire dans lequel les situations frustrantes sont arbitraires, que chez le groupe où les situations ne le sont pas. Dans des conditions similaires, Cohen (1955) et Berkowitz (1962) obtiennent le même résultat.

Pour Buss (1961), il existe plusieurs variétés de conditions frustrantes susceptibles de déclencher l'agression. Parmi celles-ci, il mentionne l'obstruction externe (barrière, échec, contrariété, insulte, délai) ou interne (conflict entre la satisfaction de besoins incompatibles) de comportements instrumentaux (apris) et l'absence de renforcements attendus permettant la poursuite d'un but vers lequel l'activité s'est orientée. Pour vaincre ces blocages, l'individu a donc recours à l'agression.

De plus, il souligne que, si un individu est soumis à des stimuli nocifs tels que l'attaque physique ou verbale, la façon de se débarrasser de ces stimuli est d'attaquer la personne responsable. Il suggère également que de tels stimuli sont plus importants que la frustration elle-même dans le déclenchement de l'agression parce que, lorsqu'il y a attaque les stimuli nocifs sont délivrés directement et ne peuvent être évités tandis que, dans une situation frustrante, ces stimuli sont délivrés de façon indirecte et peuvent être évités par le retrait ou le non engagement. Il confirme cette hypothèse dans une étude subséquente (Buss 1963). Des recherches récentes (Borden et al., 1971; Epstein et Taylor, 1967; Hendrick et Taylor, 1971), tentant de relier l'intensité de l'attaque à l'intensité de la contre-attaque, aboutissent à des résultats similaires.

Bandura et Walters (1963) mettent plutôt l'emphase sur la façon dont les comportements agressifs sont appris et maintenus par la suite. Une étude de Cowan et Walters (1963) révèle que les enfants ayant été récompensés continuellement pour leur comportement agressif, sont beaucoup moins agressifs que ceux ne l'ayant été qu'occasionnellement. Walters et Brown (1963) observent que les enfants entraînés à l'agression avec des renforcements positifs manifestent par la suite plus d'agression dans des jeux compétitifs et des activités non dirigées que ceux qui ne sont pas renforcés. Si des habitudes agressives sont renforcées positivement dans le milieu, il est possible qu'elles soient éveillées plus facilement lors de conditions frustrantes; c'est du moins ce qu'avancent Bandura et Walters (1963). Les effets du renforcement sur le comportement agressif ne se limitent pas exclusivement aux enfants mais ils peuvent aussi influencer le

comportement adulte. Ainsi, les adultes mâles de Geen et Stonner (1971), encouragés à administrer des chocs électriques de forte intensité à une autre personne, sont beaucoup plus punitifs que les sujets qui ne reçoivent pas de tels renforcements verbaux. D'autres études (Loew, 1967; Parke et al. 1972) démontrent que les sujets renforcés positivement, pour leurs remarques verbales hostiles, sont généralement plus agressifs physiquement que ceux renforcés pour des verbalisations positives ou neutres. Dans le cas de renforcements négatifs (Bandura et Walters, 1959, Deur et Parke, 1970), les comportements agressifs sont en général inhibés.

Trois points essentiels se dégagent de l'hypothèse de frustration - agression. Le premier révèle qu'il existe beaucoup de controverses en ce qui concerne l'importance des sources d'instigation à l'agression. En effet, la menace, la barrière interne ou externe, la justification et l'attaque sont tous des paramètres plus ou moins importants selon les chercheurs et ils influencent à la fois l'intensité de la frustration et de l'agression. Le second point renseigne sur le rôle joué par les renforcements dans le maintien des réponses agressives apprises et dans la généralisation de celles-ci à des situations nouvelles. Le troisième point met en évidence une théorie de la frustration basée sur une perspective psychobiologique, ouvrant ainsi la voie à un dialogue entre physiologiste et psychologue.

Si l'on tient compte de la théorie instinctuelle et de l'hypothèse de frustration-agression, il apparaît que la complexité du problème qui nous préoccupe réside dans la difficulté de se sortir des idéologies qui sont à l'origine de l'opposition entre instinctivistes et environnementalistes.

Les premiers font de l'homme une marionnette soumise à ses instincts, et les seconds le réduisent à un être manipulable à volonté. Le problème est donc à l'origine mal posé : inné ou acquis ne sont que deux façons différentes pour l'information de s'intégrer au système vivant où les données biologiques ne sauraient être négligées dans la manifestation de l'agressivité humaine. Les théories et les recherches basées sur une approche physiologique pourraient donc éclairer davantage sur le phénomène de l'agression, tout en tenant compte des rapports concrets entre l'organisme et le comportement. Buytendijk (1965: voir Van Rillaer, 1975) souligne très bien cette importance de l'apport des sciences naturelles lorsqu'il écrit :

Dans la praxis diversifiée de sa profession comme au cours de la recherche expérimentale portant sur les comportements et les situations vécues, le psychologue doit connaître convenablement le corps (comme les organes sensoriels et moteurs, le système nerveux, le métabolisme, la digestion, la circulation sanguine et la respiration, les fonctions homéostatiques et hormonales) afin de comprendre les possibilités à partir desquelles le corps propre peut être une situation motivante et à partir desquelles "l'esprit" se réalise dans une existence personnelle à travers son corps (1975, p. 141)

### Approche physiologique de l'agression

L'approche physiologique de l'agression a donné lieu à de nombreuses recherches et il serait difficile de les énumérer toutes, car les résultats obtenus jusqu'à maintenant sont plutôt fragmentaires.

Altérations chromosomiques, modifications des centres nerveux et fluctuations hormonales représentent les trois dimensions physiologiques susceptibles d'expliquer des comportements agressifs. La dernière, étant reliée directement à la problématique qui nous intéresse, limite donc notre revue de littérature aux études tentant de préciser la nature des hormones impliquées dans le phénomène de l'agression humaine.

Il est toutefois difficile de passer sous silence les principaux pionniers et contemporains de l'étude physiologique du comportement agressif animal, qui fournissent des indications intéressantes sur la dimension hormonale de l'agression.

Dès 1920, W.B. Cannon a signalé qu'une augmentation d'adrénaline dans le sang agit sur l'hypothalamus, stimule l'éveil physiologique et prépare l'animal à une action combattive.

Beach (1945) reconnaît que certains processus physiologiques rendent possible certains comportements agressifs et qu'ils peuvent même les favoriser. En castrant un rat mâle, il observe une diminution non seulement des réponses copulatoires, mais également des réponses agressives et ce, onze jours après l'intervention. Lorsqu'il injecte de la testostérone pour suppléer au manque d'hormones, il rétablit le comportement copulatoire et agressif antérieur.

Beaman (1948) remarque également que des souris mâles, castrées à l'âge adulte ou avant, et gardées en isolation pendant vingt-cinq jours, ne présentent pas les caractéristiques comportementales agressives des

souris normales. De telles tendances sont restaurées par l'implantation d'une greffe sous-cutanée de testostérone et persistent même lorsque le greffon est enlevé.

Pour Scott (1958), biologiste expérimental, l'agression spontanée, produite de l'intérieur, est une explication trop simpliste et sans fondement qui ne tient pas compte de l'influence stimulante du milieu extérieur. Au terme d'une revue des travaux sur la physiologie animale de l'agression, il conclut en ces termes :

Il n'y a aucun argument physiologique en faveur de la conception d'une stimulation spontanée au combat qui naîtrait à l'intérieur du corps (...). Nous pouvons également conclure qu'il n'y a pas une chose aussi simple qu'un "instinct de combat" au sens d'une force pulsionnelle interne exigeant une satisfaction. Il y a toutefois un mécanisme physiologique interne qui provoque l'agression dès qu'on le stimule (1958, p. 62).

Moyer (1971), neurophysiologiste américain, nie également le concept de "drive" agressif, n'y voyant dans son utilisation que l'ignorance du fonctionnement du système nerveux. A partir d'une analyse des stimuli déclencheurs, il distingue sept variétés d'agression : prédatrice, induite par la peur, irritable, maternelle, instrumentale (apprise), agression entre mâles et agression pour la défense du territoire. Il démontre qu'il existe des organisations nerveuses et hormonales pour chacun de ces types. Il souligne entre autres, que des variations dans les concentrations

de la testostérone peuvent influencer la régulation de certaines formes de comportement agressif.

Les informations rapportées par ces auteurs réfutent catégoriquement l'existence d'un instinct agressif utopique ou d'une volonté agressive. Par contre, elles laissent apparaître l'existence d'un lien entre l'adrénaline, la testostérone et l'agression, qui pourrait se retrouver chez l'être humain.

#### Analogie catécholamines - agression

Ainsi, l'adrénaline et une autre hormone apparentée, la noradrénaline, attirent l'attention d'autres chercheurs qui s'attardent d'abord à l'étude du rapport analogique entre ces deux catécholamines et des états émotionnels comme la colère et l'anxiété.

Ax (1953) observe des réactions physiologiques différentes selon que ses sujets sont soumis à des conditions expérimentales de colère ou d'anxiété. Il note un ralentissement du rythme cardiaque et une élévation des réponses galvaniques de la peau, de la tension musculaire et de la pression diastolique dans les états de colère. La conductibilité de la peau, la tension musculaire et la respiration sont plus élevées dans des conditions anxiogènes. Il en conclut que ces mesures physiologiques de la colère sont similaires à celles observées lors d'une injection d'adrénaline et de noradrénaline alors que les réponses de l'anxiété s'apparentent à celles qui suivent une injection d'adrénaline. Schachter (1957) répète l'expérience d'Ax avec un plus grand nombre de sujets (55 ss) et

confirme ces résultats. Funkenstein et al (1954, 1957) étudient les changements physiologiques dans des situations stressantes chez des sujets exprimant leur colère soit vers l'extérieur (expérimentateur ou situation) soit vers l'intérieur (contre eux-mêmes). Ils notent que quatre des mesures ballistocardiographiques sont significativement différentes lorsqu'ils comparent ces deux groupes. Ils soulignent également que dans le groupe dirigeant sa colère vers l'extérieur, les histoires du T.A.T. (Thematic Apperception Test) sont moins agressives. Ils en concluent que lorsque la colère est dirigée vers l'extérieur, celle-ci s'accompagne de toute évidence de réactions physiologiques ressemblant à une sécrétion excessive de noradrénaline, tandis que si elle est orientée vers l'intérieur, cette réaction s'apparente plutôt à une augmentation d'adrénaline. Silverman et al. (1957) confirment cette hypothèse en utilisant des conditions expérimentales différentes comme le stress cardiovasculaire et un test projectif apparenté au T.A.T. , le F.T.T. (Focused Thematic Test).

Ces recherches supposent que les changements physiologiques associés à la colère sont différents de ceux associés à l'anxiété. Elles suggèrent également que ces changements peuvent être différents selon que la colère est dirigée vers l'extérieur ou vers l'intérieur. Cependant, dans un cas comme dans l'autre, les concentrations d'adrénaline et de noradrénaline ne sont pas mesurées directement.

#### Catécholamines et agression

En dosant les catécholamines urinaires de leurs sujets, Cohen et Silverman (1959) notent que les niveaux d'adrénaline les plus élevés

et de noradrénaline les plus bas se retrouvent surtout chez les sujets plus anxieux qu'agressifs. Ils observent également que les sujets plus agressifs qu'anxieux voient leur noradrénaline augmenter face à un stimulus de colère pendant que les sujets anxieux ne manifestent que peu de changements ou encore une légère diminution de la noradrénaline. Ils en concluent donc à l'existence d'un lien entre la colère et les niveaux élevés de noradrénaline dans les urines. Par contre, Frankenhaeuser et Kareby (1962) n'obtiennent aucune relation entre les catécholamines urinaires et les réponses extrapunitives et intrapunitives en se servant du test de phrases à compléter de Derestad. Pour Schildkraut et Kety (1967), il existe un lien entre les catécholamines et les états affectifs. En égard aux recherches antérieures, ils présument que l'augmentation de l'excrétion d'adrénaline se produit dans les états d'anxiété pendant que l'augmentation de la noradrénaline survient dans les états de colère et d'agression. Finalement, Fine et Sweeney (1968) tentent de préciser la nature du lien entre l'agression et la noradrénaline, entre l'anxiété et l'adrénaline et enfin entre la direction de l'agression et ces deux hormones. Les douze sujets mâles ayant une cote élevée d'agression à la forme abrégée du T.A.T. tendent à excréter significativement plus de noradrénaline que les quinze sujets dont la cote est basse. Ceux ayant un niveau d'anxiété élevé (Cattell 12 O-A: Objective - Analytic Personnalité Battery; Maudsley E-N : Extraversion and Neuroticism Scales of the Maudsley Inventory et AI du MMPI : Anxiety Index of the MMPI) n'excètent pas plus d'adrénaline et n'ont pas un rapport E/NE plus élevé que les sujets moins agressifs. Aucune différence significative n'existe entre les

catécholamines et la direction de l'agression telle que mesurée par le test de tolérance aux frustrations de Rosenzweig.

Ainsi, la plupart de ces recherches mesurant les catécholamines urinaires supportent l'idée d'une relation entre l'excrétion d'adrénaline et l'anxiété, et entre l'excrétion de noradrénaline et l'agression. Par contre, les résultats concernant le rapport entre la direction de l'agression et les catécholamines sont beaucoup plus équivoques et pourraient être améliorés par l'utilisation de techniques biochimiques plus précises et plus directes.

### Testostérone et fluctuations

Pour d'autres chercheurs, c'est la testostérone qui est une hormone importante dans l'étude du comportement agressif. Toutefois, la principale caractéristique de ce stéroïde est sa très grande variabilité à l'intérieur même du couloir de la normalité. En effet, un adulte mâle avec une testostéronémie de 300 ng % sera considéré tout aussi normal qu'un autre en ayant 800 ng % en circulation.

A l'intérieur de ces limites, des variations individuelles et des différences personnelles entre individus furent mises en évidence par certains chercheurs.

Ainsi, Faiman et al. (1971) relèvent l'existence d'un cycle diurne précisant que les valeurs les plus élevées de testostérone se situent au début de la journée (8.00 a.m.). Murray et Corker (1973), Rowe et al.

[1974] observent des fluctuations importantes de la testostérone plasmatique, non seulement à l'intérieur d'une même journée, mais également à l'intérieur de plusieurs jours. Les données de Doering et al. (1975) démontrent que ces fluctuations se présentent sous forme de cycles variant sur une période de huit à trente jours. Pour Smalls et al. (1976) ces cycles suivent les saisons; les niveaux de testostérone étant significativement plus élevés à l'automne ( $p. < 0.01$ ) et en hiver ( $p. < 0.05$ ). C'est Baker et al. (1976) qui évaluent les changements de la fonction gonadique en fonction de l'âge. Ils notent qu'une augmentation dans les concentrations de testostérone plasmatique se produit vers l'âge de 10 ans et que celle-ci continue de s'élèver jusqu'à l'âge de 40 ans, pour ensuite commencer à diminuer progressivement.

D'autres travaux mettent en évidence des facteurs susceptibles d'influencer la sécrétion de testostérone.

Nombres d'auteurs (Aano et al., 1972; Matsumo et al., 1970; Monden et al., 1972; Scincini et al., 1974) rapportent que le stress chirurgical, se produisant lors d'interventions majeures ou mineures, diminue de façon significative les niveaux de testostérone plasmatique et ce, pendant une période post-opératoire allant de deux à six jours. Chez les militaires, Kreuz et al. (1972) constatent que la testostéronémie varie selon l'intensité du stress "expérimenté" pendant un programme d'entraînement. En effet, les niveaux de testostérone plasmatique sont significativement plus bas ( $t = 6.42$   $p < 0.001$ ) au moment où la pression psychologique est la plus intense. Pour Dotsun et al. (1975), des concentrations élevées

d'alcool dans le sang et un usage excessif de tabac peuvent être responsables de cette diminution. Persky et al. (1977) arrivent aux mêmes conclusions en évaluant 48 alcooliques chroniques. Enfin, selon une étude de Sanchez et al. (1976) effectuée chez des sujets maniaco-dépressifs, la thérapie prolongée au lithium pourrait également avoir pour effet de diminuer de façon significative ( $p < 0.01$ ) les niveaux de testostérone.

En somme, cycle diurne, circadien, saisonnier; différences d'âge; stress chirurgical, psychologique; usage d'alcool, de tabac et chimiothérapie sont tous des facteurs susceptibles d'influencer les niveaux de testostérone.

Ces recherches nous éclairent de façon parcellaire sur le phénomène de la fluctuation de cette hormone stéroïde et nous renseignent sur certaines variables à considérer dans l'évaluation de l'homme gonadique. Cependant, aucune de ces études n'explique spécifiquement la nature de la relation entre cette hormone et le comportement agressif.

### Testostérone et agression

Ces dernières années, la relation testostérone - agression a suscité beaucoup d'intérêt chez les chercheurs.

Hambourg (1971), dans sa rétrospective des recherches récentes sur les facteurs hormonaux influençant l'agressivité, reconnaît que dès les débuts de la vie intra-utérine, la testostérone est susceptible de modifier le comportement agressif et sexuel ultérieur. Il conclut toutefois en ces

termes :

Si l'on songe à l'extraordinaire capacité d'apprentissage qui caractérise l'espèce humaine, il semble peu probable que l'exposition précoce des cellules du cerveau à l'action des hormones sexuelles mâles puisse établir pour la vie entière certaines formes complexes fixes du comportement agressif. Ce qui est plus vraisemblable, c'est que les hormones mâles déterminent sans doute très tôt une orientation générale ou une inclination naturelle qui font que l'individu se sent attiré par certains comportements agressifs et les acquiert facilement (1971, page 44).

Lors d'une enquête effectuée chez 1,100 épouses d'étudiants, ce dernier constate que 52% des femmes interrogées signalent une irritabilité plus forte au cours de la phase pré-menstruelle de certains cycles (33% déclarent que cela avait été le cas lors du dernier cycle). Il précise que ces états pré-menstruels correspondent à un retrait des hormones sexuelles femelles de la circulation (progesterone, oestrogènes), laissant supposer qu'il existe une corrélation entre ces phénomènes hormonaux et les comportements irrascibles, menaçants ou agressifs qui les accompagnent.

La plupart des études effectuées récemment sont plutôt orientées vers l'analyse d'un lien possible entre une hormone mâle, la testostérone et le comportement agressif et / ou violent.

Ainsi, Persky et al. (1971) mesurant la testostérone sanguine de même que l'anxiété (IPAT Anxiety Scale, MAS : Manifest Anxiety Scale)

la dépression (Depression Scale du MMPI) et l'hostilité (BDHI : Buss Durkee Hostility Inventory) chez des sujets sains et d'autres traités en psychiatrie, observent des corrélations significatives entre la testostérone et quatre mesures d'hostilité (BD facteur II, sentiments agressifs :  $r = 0.69$   $p < 0.001$ ; IPAT Q 4, sentiments agressifs :  $r = 0.60$   $p < 0.01$ ; BD facteur I, sentiments négatifs :  $r = 0.46$   $p < 0.05$ ; MAACL - H,  $r = 0.41$   $p < 0.10$ ). Par contre, Brown et al. (1975) trouvent que seule l'échelle d'irritabilité du BDHI est en corrélation positive ( $r = 0.73$   $p < 0.001$ ) avec la testostérone.

Même si Meyer-Bahlburg et al. (1974) utilisent le facteur II (sentiments agressifs) du BDHI pour départager le niveau d'agression de leurs sujets (haut - bas) et y ajoutent de nouvelles mesures psychologiques (MOHS : Megargee Overcontrolled Hostility Scale; GTZS : Guilford - Zimmermann Temperament Survey; GHLI : Guilford Holly L. Inventory), ils ne peuvent confirmer les résultats de Persky. Il en est de même pour Voering et al. (1975) qui évaluent quotidiennement pendant deux mois la testostérone plasmatique, l'anxiété, la dépression et l'hostilité ainsi que pour Monti et al. (1977) qui utilisent un échantillon beaucoup plus grand (101 sujets).

Kreuz et al. (1972) ne trouvent aucun lien entre l'homme gonadique et les mesures d'agression utilisées (BDHI; IPAT; MCSDS: Marlowe - Crowne Social Desirability Scale), s'ils se basent sur le comportement agressif observé pendant l'emprisonnement (combat, menace verbale, refus d'obéir

aux ordres, destruction de la propriété, possession d'armes défendues, tapage, actes incendiaires) pour départager leurs sujets ( $N = 21$ ) en deux groupes (agressifs, non agressifs). Toutefois, ils observent que les 10 prisonniers au passé criminel le plus violent (crimes, évasions, vols à main-armée, assauts, meurtres) ont des niveaux de testostérone plasmatique significativement plus élevés (997 mug %  $t = 2.83$   $p < 0.02$ ) que les 11 prisonniers (705 mug %) qui n'ont commis que des délits mineurs (vols, cambriolages).

C'est également chez une population de prisonniers qu'Ehrenkranz et al. (1974) étudient la testostéronémie. Ils notent que la testotérone plasmatique et les scores obtenus au BDHI sont significativement plus élevés chez les prisonniers agressifs physiquement (crimes violents et comportement agressif en prison) que chez les prisonniers non agressifs, (délits mineurs) et que chez les prisonniers dominants.

Chez les violeurs, Rada et al. (1976) montrent que les niveaux de testostérone des plus violents (injures physiques majeures à leur victime) sont significativement ( $p < 0.05$ ) plus élevés que ceux des individus normaux et des trois autres groupes moins violents (1. menaces verbales 2. possession d'armes sans utilisation 3. injures physiques mineures). De plus, la moyenne des scores au BDHI de tous les violeurs est significativement ( $p < 0.001$ ) plus élevée que les scores moyens de la population.

Enfin, Scaramella et Brown (1978) rapportent une corrélation significative ( $r = 0.54$   $p < 0.05$ ) entre la testostéronémie et la réaction agressive face à une menace chez 18 joueurs de hockey évalués par des entraîneurs différents.

Ces études sous-entendent qu'une testostéronémie élevée favorise, chez un individu, des états de colère ou d'hostilité plus intenses, ou actualise des états émotifs sous forme de comportements agressifs ou violents. Elles suggèrent donc l'existence d'un lien entre la testostérone et les modalités d'expression de l'agression. Par contre, il est difficile d'établir une relation entre les mesures psychologiques de l'agression et la testostéronémie.

Quelques recherches cliniques montrent également l'importance de la testostérone dans le comportement agressif. Après un traitement de sept mois à la testostérone, Johnson et al. (1970) voient, chez cinq adolescents porteurs du syndrome de Klinefelter qui se traduit par un retard de la masculinisation, non seulement les caractères sexuels mâles se développer, mais ils observent également une meilleure perception du schéma corporel et une affirmation de soi accrue lorsqu'ils évaluent ces derniers à l'aide du test du dessein d'une personne (DAP). Le comportement agressif (réactions de rage et d'irritabilité épisodiques) de sept des quatorze épileptiques observés par Blumer et Migeon (1975) est considérablement amélioré après l'administration d'un antiandrogène (MAP: acétate de mèdroxyprogesterone).

Quoique peu nombreuses, ces recherches apportent un appui supplémentaire concernant l'influence de la testostérone sur l'agression, mais des études plus systématiques et plus approfondies seraient souhaitables pour mieux étayer cette hypothèse.

#### Position du problème et hypothèses de travail

Dans l'état actuel des connaissances, il semble difficile de se prononcer avec précision sur l'aspect hormonal de l'agression humaine. Les réactions psychologiques sont-elles reliées aux fluctuations hormonales ?

Comme nous avons pu le constater précédemment, plusieurs études laissent supposer l'existence d'un lien entre les catécholamines et les états affectifs. Ces travaux contribuent à établir une relation entre la colère et la noradrénaline, et entre l'anxiété et l'adrénaline. Les conclusions des recherches relatives aux catécholamines et à l'expression interne ou externe de l'agression sont beaucoup plus équivoques. Le caractère équivoque de ces résultats pourrait être attribué à l'utilisation d'un test comme celui des phrases à compléter de Derestad qui n'est pas validé ou standardisé. Par contre, l'utilisation de conditions expérimentales frustrantes ajoutées à une mesure de tolérance aux frustrations, peut expliquer le manque de relations de certaines études, puisque le test de Rosenzweig n'a pas été conçu à l'origine pour être influencé par de telles situations.

On remarque également une certaine ambiguïté dans les résultats de plusieurs études tentant de mettre en évidence la nature du rapport

entre la testostéronémie et l'agression. Plusieurs chercheurs suggèrent l'existence d'un lien entre les concentrations élevées de testostérone plasmatique et certaines modalités d'expression du comportement agressif comme le comportement criminel ou violent. On note toutefois beaucoup moins d'unanimité entre les études qui utilisent des mesures psychologiques pour évaluer l'agression. L'incohérence de ces résultats peut s'expliquer par le caractère uniforme de ces mesures qui ne sont peut être pas tout à fait appropriées à l'évaluation d'une activité hormonale passagère. En effet, ces inventaires de la personnalité ne mesurent qu'un trait stable de l'aggression qui est sans relation avec les façons de réagir à la frustration. Ainsi, une mesure fixe de la personnalité, combinée à une facette discontinue de la fonction gonadique, pourrait masquer le phénomène. De plus, étant donné que, d'un individu normal à l'autre, les concentrations de testostérone plasmatique peuvent varier du simple au double, nous supposons que de tels conditions somatiques pourraient être responsables d'une orientation de l'agression, soit vers l'extérieur, soit vers l'intérieur. En dernier lieu, nous croyons que l'utilisation de nouvelles techniques radioimmunochimiques, permettant de mesurer ces hormones avec plus de précision et d'exactitude, pourraient également améliorer la consistance des résultats.

L'état actuel de la recherche nous amène donc à énoncer les hypothèses suivantes :

- Chez de jeunes adultes mâles : plus les concentrations d'adrénaline sont élevées plus elles favorisent l'intra-agression.

- Chez de jeunes adultes mâles : plus les concentrations de noradrénaline sont élevées, plus elles favorisent l'extragression .
- Chez de jeunes adultes mâles : plus les concentrations de testostérone plasmatique sont élevées, plus elles favorisent l'extragression.
- Chez de jeunes adultes mâles : plus les concentrations de testostérone sont basses, plus elles favorisent l'intragression.

Cette proposition de recherche a pour but d'étudier les différences individuelles dans les concentrations de catécholamines et de la testostérone chez des individus du même âge et du même sexe, en relation avec l'extragression ou l'intragression, à l'aide d'un test qui possède des qualités métrologiques de validité et de fidélité reconnues. Cette étude se limite à l'évaluation du comportement agressif verbal répondant aux stimuli (situations frustrantes) du test de frustration de Rosenzweig chez une population de jeunes adultes mâles québécois.

## *Chapitre II*

### *Description de l'expérience*

Ce second chapitre est consacré à la méthodologie employée pour vérifier les hypothèses énoncées dans le chapitre précédent. Dans la première partie, la population touchée par cette recherche est décrite. Dans la seconde, les instruments de mesure biochimiques et psychologiques sont présentés en précisant les qualités et les limites métrologiques du test psychologique. Ensuite, la partie protocolaire expose la manière selon laquelle l'expérience a été réalisée. Enfin, dans la dernière partie, les hypothèses sont reformulées en termes opérationnels, et les méthodes statistiques utilisées pour vérifier ces dernières sont présentées.

### Sujets

Le but de cette étude étant d'évaluer les différences individuelles entre des personnes du même âge et du même sexe, la population choisie en fut une composée de jeunes adultes mâles, population permettant la vérification des hypothèses en relation avec les concentrations hormonales et la direction de l'aggression. Cette population est relativement homogène et facilement accessible. Elle est constituée de 26 étudiants pompiers du secondaire IV et V de la Polyvalente St Maxime de Ville de Laval, disponibles aux dates de l'expérimentation qui a eu lieu la dernière semaine d'octobre 1978, période de l'année où la testostérone est significativement ( $p < 0.01$ ) plus élevée (Smals, Kloppenborg et Benraad, 1976).

L'homogénéité du groupe est basée non seulement sur l'âge et le sexe, mais également sur la puissance maximale de travail (aérobie) et les réactions physiologiques comme l'indique le tableau I.

Tous les sujets sont du sexe masculin : l'âge du groupe varie entre 17 et 21 ans avec une moyenne de 18.2 et un écart - type de 1.2; la puissance maximale de travail se situe entre 97 et 217 (watts) avec une moyenne de 160 et un écart - type de 10.3; la fréquence cardiaque se chiffre entre 52 et 76 battements par minute (batt. / min.) avec une moyenne de 64 et un écart - type de 6.7; la pression systolique oscille entre 108 et 150 (mm de mercure) avec une moyenne de 120 et un écart - type de 9.8 et la pression diastolique entre 60 et 90 avec une moyenne de 71 et un écart - type de 7.2.

Tableau 1

Distribution des sujets selon l'âge (en années),  
 la puissance maximale de travail (watts),  
 la fréquence cardiaque (batt./min.), la pression  
 systolique et diastolique (mm de Hg)

Sujets	Age ans	Puissance max. de travail watts	Fréquence cardiaque batt. / min.	Pression systolique mm de Hg	Pression diastolique mm de Hg
1	20	97	72	122	72
2	19	126	56	116	68
3	17	-	68	114	72
4	17	171	72	118	76
5	18	179	68	124	60
6	18	146	68	130	70
7	18	172	64	118	70
8	21	172	76	118	64
9	17	217	52	110	70
10	21	128	52	126	72
11	17	122	72	108	60
12	17	184	78	150	90
13	18	98	60	114	78

Tableau I  
(Suite)

Distribution des sujets selon l'âge (en années),  
la puissance maximale de travail (watts),  
la fréquence cardiaque (batt./min.), la pression  
systolique et diastolique (mm de Hg)

Sujets	Age	Puissance max. de travail	Fréquence cardiaque	Pression systolique	Pression diastolique
	ans	watts	batt. / min.	mm de Hg	mm de Hg
14	19	-	64	140	78
15	18	211	64	130	70
16	18	122	64	114	72
17	17	187	68	122	80
18	17	136	64	118	64
19	18	154	60	116	70
20	18	214	56	128	80
21	19	191	52	108	68
22	18	120	64	112	60
23	18	205	60	108	64
24	18	192	72	124	80
25	18	160	68	118	78
26	20	145	60	122	70
M	18.2	160	64	120	71
E.T.	1.2	10.3	6.7	9.8	7.2

- : données manquantes

M : moyenne

E.T. : écart-type

### Instruments de mesure

La nature de la population ayant été définie, les lignes qui suivent présentent les instruments de mesure utilisés dans cette recherche, à savoir deux instruments de mesure biochimiques permettant l'évaluation des concentrations des catécholamines et de la testostérone circulantes, ainsi qu'un instrument psychologique pour l'évaluation de la direction de l'agression avec ses qualités métrologiques de validité et de fidélité.

#### Mesures biochimiques

##### A. Catécholamines

La concentration plasmatique des catécholamines totales (noradrénaline etadrénaline) a été mesurée par la méthode radioenzymatique de Coyle et Henry (1973) pour les analyses dans les tissus, méthode modifiée par de Champlain et al. (1976) pour les analyses dans le sang. Il s'agit d'abord de méthylérer les catécholamines (noradrénaline etadrénaline) ainsi que la dopamine par la catéchol- $\beta$ -méthyl transférase (COMT) obtenue à partir de foies de rats adultes en présence d'un donneur de méthyl tritié, la S-adenosyl-L-méthionine tritiée (New England Nuclear Corp., Boston). La méthoxytyramine tritiée est ensuite séparée des métabolites par le clivage du carbone  $\beta$ -hydroxylé de la chaîne latérale de la normétanéphrine et de la métanéphrine tritiée à l'aide du métapériodate de sodium (Coyle & Henry, 1973).

La concentration totale du méthyl-vanyline tritié ainsi formé et donc, de noradrénaline et d'adrénaline, est obtenue à partir des résultats (exprimés en comptes par minute) fournis par un compteur à scintillation (SL-4000, Intertechnique) (figure 1).

La concentration plasmatique de noradrénaline a été mesurée par la méthode radioenzymatique de Henruy et al. (1975). Dans cette méthode, la phénylétanolamine-N-méthyl transférase (PNMT), obtenue à partir de médullo-surrénales de boeufs adultes, en présence de la S-adénosyl-L-méthionine tritiée, substitue un groupement méthyl tritié à un atome d'hydrogène de la fonction amine de la noradrénaline. La noradrénaline est ainsi transformée enadrénaline tritiée et sa concentration peut être obtenue après comptage. La concentration plasmatique d'adrénaline est finalement obtenue en effectuant la différence entre la concentration plasmatique des catécholamines totales et la concentration plasmatique de noradrénaline (figure 1). La sensibilité de cette méthode d'estimation de la concentration plasmatique d'adrénaline est à la limite de la sensibilité nécessaire pour évaluer l'adrénalinémie. Pour cette raison, une différence entre la concentration plasmatique des catécholamines totales (CA) et de la noradrénaline (NA) est négative et la valeur correspondante d'adrénaline (A) est considérée comme une donnée manquante (Tableau 2, chapitre III). En raison du bris du tube contenant l'échantillon plasmatique d'un sujet, les résultats correspondant aux valeurs des concentrations plasmatiques des catécholamines totales (noradrénaline et adrénaline), de la noradrénaline et de l'adrénaline figurent également comme données manquantes (tableau 2, chapitre III).

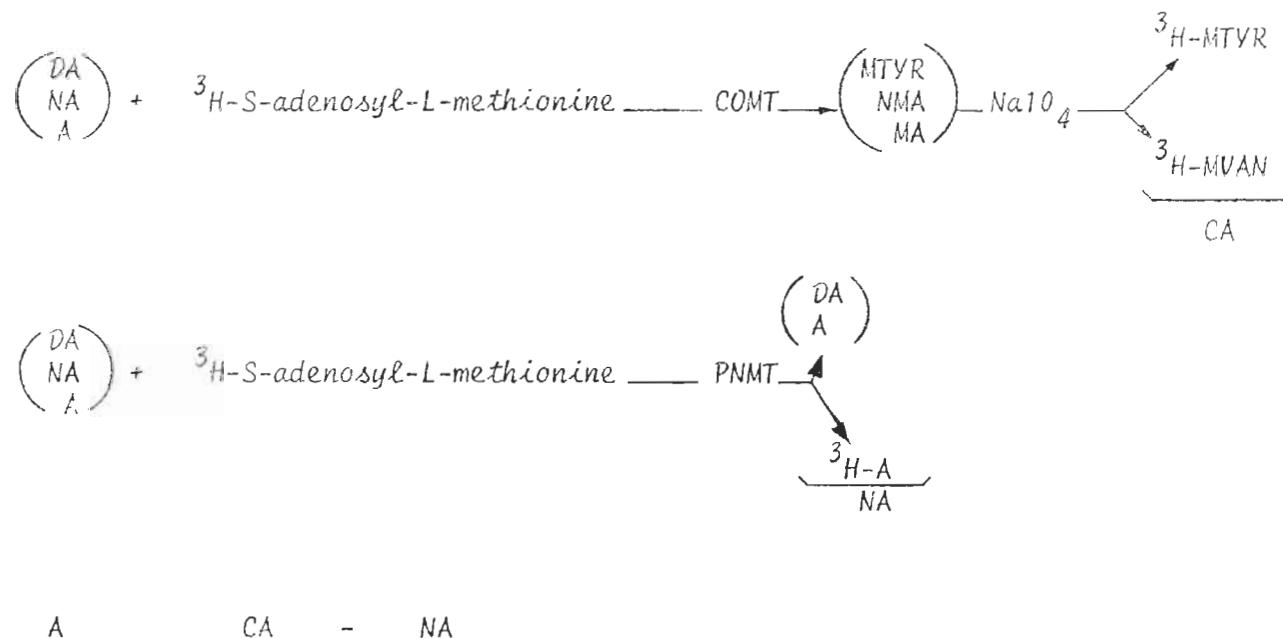


Figure 1 : Illustration du dosage des catécholamines totales (CA), de la noradrénaline (NA) et de l'adrénaline (A). (DA = dopamine, COMT = catéchol-O-méthyl transférase, MTYR = méthoxytyramine, N<sup>3</sup>MA = normétanéphrine, MA = métanéphrine, <sup>3</sup>H-MTYR = méthoxytyramine tritiée, <sup>3</sup>H-MVAN = méthylvanyline tritiée, PNMT = phénylétanolamine-N-méthyl transférase, <sup>3</sup>H-A = adrénaline tritiée).

### B. Testostérone

La détermination de la testostérone est obtenue par une modification de la méthode de Chen et al. (1971). 500 ml de sérum est utilisé pour effectuer l'extraction à l'éther du stéroïde. Celui-ci est redissout dans 0.05 M de tampon phosphate (pH 7.4) après évaporation du solvant organique. L'aliquot est alors incubé pendant 50 minutes avec la testostérone marquée (1, 2 - 3 H testostérone) et avec l'antisérum (sérum anti-testostérone T-169; Diagnostics Biochem Canada Inc., London, Ontario). Les données techniques indiquent que le sérum anti-testostérone a une réaction croisée de 70% avec la 5  $\alpha$ -dihydrotestostérone. Le surnageant est séparé de la testostérone libre par adsorption avec du charbon de bois enrobé de dextran suspendu dans un tampon phosphate; l'hormone liée est décantée dans des fioles à scintillation contenant 10 ml de scintillant liquide (Insta-Gel; Packard Instrument Co. Inc., Illinois) et comptée dans un compteur à scintillation liquide (Packard, model 2425; Packard Instrument Co. Inc.). Par cette méthode radioimmunologique avec extraction à l'éther, le recouvrement de la testostérone et de la 5  $\alpha$ -dihydrotestostérone est de 98%.

Si l'on se réfère à Lunde et Hamburg (1972), qui évaluent les nombreuses méthodes biochimiques disponibles à cette époque et aux méthodes radioimmunologiques employées subséquemment dans les études (Ehrenkranz et al., 1974; Monti et al., 1977; Rada et al., 1976; Scaramella et Brown, 1978) mettant en relation les androgènes et le comportement, cette méthode semble particulièrement convenir à l'étude de la problématique décrite précédemment.

Elle est plus simple, plus rapide, moins onéreuse que les méthodes fluormétriques, que la méthode chromatographique gaz - liquide et que la méthode de dilution dérivée du double isotope. Elle a également un meilleur recouvrement que la méthode de liaison des protéines (68%, 70%, 80%), que la plupart des méthodes radioimmunologiques employées jusqu'à maintenant (78.4%, 85 - 90%, 95%) et à plus forte raison que la méthode de mesure urinaire qui est moins précise et moins spécifique (1% de la sécrétion totale de testostérone dans les urines).

#### Mesure psychologique

Pour mesurer les diverses directions de l'agression, Rosenzweig (1935) développa un test projectif qui est à mi-chemin entre le test d'association de mots de Jung et le T.A.T. (Thematic Apperception Test) de Murray. Dès le départ cet instrument était destiné à préciser certains concepts psychanalytiques dérivés de la clinique tels que la répression, le déplacement et la projection. Les recherches expérimentales aboutirent à une théorie générale de la frustration s'appuyant sur les 3 niveaux de défense psychobiologique de l'organisme (cellulaire ou immunologique, autonome ou d'urgence et supérieur ou défense du moi), théorie définie par la suite de façon opérationnelle, sans perdre son rapport avec la clinique et, plus généralement, avec le comportement quotidien. Le test qui en résulta permet d'évaluer la direction et le type d'agression à partir de situations stimulus.

#### A. Description et notation

Le matériel technique du test de frustration est constitué de 24 images du type "bandes dessinées", représentant chacune deux personnes impliquées dans une situation frustrante courante. Dans chacune de ces images, le personnage de gauche est représenté en train de prononcer certaines paroles qui frustreront ou qui mettent en évidence la frustration de l'autre personnage. Le personnage de droite est toujours représenté avec une case vide au-dessus de lui, que le sujet est invité à remplir. Il doit le faire en écrivant les premiers mots qu'il lui semble que le personnage dirait dans cette situation. On croit généralement que le sujet s'identifie consciemment ou inconsciemment à l'individu frustré de chaque situation et qu'il projette son propre mode de réponse.

Pour déterminer l'attitude des sujets, des notes sont attribuées à chaque réponse selon la direction de l'agression et le type de réactions. Cette proposition de recherche concerne essentiellement le premier de ces deux aspects. Dans celui-ci est comprise la réponse extrapunitive dans laquelle le sujet attribue agressivement la frustration à des personnes ou à des choses extérieures, la réponse intrapunitive dans laquelle le sujet attribue la frustration à lui-même et enfin, la réponse impunitive dans laquelle le sujet tente d'éviter la frustration, soit en minimisant la situation, soit en l'envisageant de façon conciliante.

Sur le plan technique cet instrument adopte la méthodologie projective, mais l'utilisation de situations stimulus plus structurées a comme conséquence une marge plus étroite de réponses et un contenu plus bref. Le caractère circonscrit de ces réponses offre donc l'opportunité de traiter les résultats sur une base objective et statistique, facilitant ainsi l'étude de la validation de cet instrument.

#### B. Validité

Le test de frustration a donné lieu à de nombreuses recherches concernant sa validité, et il serait fastidieux de les énumérer ici. D'ailleurs dans une publication récente Rosenzweig et Adelman (1977) les résument très bien, en même temps qu'ils proposent un schéma de validation. Tenant compte du caractère projectif du test, et conséquemment de ses limites sur le plan psychométrique, ils en arrivent aux conclusions suivantes :

- a) les concepts de base aboutissent à des ensembles structurés de notes qui sont reliées à la théorie de la frustration; b) la méthode statistique de l'analyse factorielle, impliquant une démarche inductive, est inadéquate pour établir la validité d'un instrument hypothético-déductif et que celle-ci doit être plutôt appréciée en considérant de nombreuses sources de preuves;
- c) le niveau de comportement apparent est mis en évidence bien que les deux autres niveaux (de l'opinion et implicite) soient toujours disponibles et susceptibles d'agir sur des sujets et sur des items particuliers;
- d) les corrélations physiologiques trouvées supportent le concept de niveaux de défenses psychobiologiques comme aspect intrinsèque de la théorie de frustration;
- e) les notes sont sensibles aux situations induisant des frustrations.

Plusieurs des études qu'ils rapportent montrent un certain nombre de corrélations significatives ( $p < 0.05$ ) entre différentes mesures d'agression tirées des méthodes projectives comme le Rorschach, le T.A.T. et les directions de l'agression (E.I.) du test de frustration. Bien que des corrélations significatives aient été trouvées entre des "notations par soi-même" ( $p < 0.05$ ), des résumés psychiatriques ( $p < 0.01$ ) et les notes du test de frustration, les résultats ne sont pas aussi concluants lorsque ceux-ci sont appariés à des notations par observateur ou à des notations attribuées par un conseil de diagnostic. Rosenzweig et Adelman (1977) précisent que de tels résultats, concernant ce genre de validité (concomitante), risquent d'être mal interprétés étant donné la validité plutôt discutable des méthodes projectives elles-mêmes (T.A.T. - Rorschach) et les aspects souvent contestables concernant le caractère approprié des autres critères d'évaluation.

Si les études effectuées dans le but de préciser l'utilité pratique de l'instrument se sont avérées concluantes, principalement en ce qui a trait aux tâches de sélection, de tri ou de diagnostic, les auteurs considèrent ce genre de validité (pragmatique) comme secondaire puisque le test est avant tout un instrument hypothético-déductif.

Il est également intéressant de noter que les auteurs soulignent qu'une ancienne version du test de frustration s'est révélée significativement ( $p < 0.05$ ) supérieure au questionnaire; pour prédire le comportement quotidien d'élcoliers et que des résultats similaires furent obtenus lorsque différentes formes à choix multiples sont mises en parallèle avec

l'administration standard.

En résumé, la validité (hypothético-déductive, concomittante, pragmatique) a fait l'objet de nombreuses recherches, et l'appréciation de celle-ci varie selon les chercheurs. Il n'en demeure pas moins que la plupart des rapports sont favorables, et ce, de préférence à la plupart des autres méthodes projectives (Rosenzweig, 1976). Le fait que des normes soient disponibles selon les sexes, les différents groupes d'âge, les pays concernés (américains, européens, asiatiques, etc.) et que les précautions prises par l'auteur pour guider le correcteur puissent favoriser le choix d'un tel instrument, n'excluent pas pour autant la nécessité de s'arrêter sur le genre de fidélité que celui-ci peut également présenter.

### C. Fidélité

Comme dans le cas de la validité, il existe une multitude d'études concernant la fidélité du test de frustration que l'auteur lui-même a détaillées longuement (Rosenzweig et Rosenzweig, 1977), et qui sont résumées dans les recherches de Pichot et Danjon (1955) et de Rosenzweig et al (1975).

L'étude de Pichot et Danjon (1955) porte sur trois points importants de la fidélité : la fidélité de correction d'un correcteur, la fidélité de correction inter-correcteurs et la fidélité test-retest. Dans le premier cas, un correcteur corrigé à deux reprises la même épreuve (deux années d'intervalle) aboutit à des résultats sensiblement identiques. Les coefficients de corrélation sont très élevés. Le plus bas est de .88 (pour E' : Extropéditif; I' : Intropéditif; m : Impersitif),

le plus élevé est de .99 (pour M : Impunitif; E : Extrapunitif). Une partie du désaccord provient des réponses à signification douteuse dues à une passation collective, et qu'une passation individuelle permettrait de réduire au minimum. Dans le second cas, les auteurs citent les travaux de Clarke et al. (1947) qui évaluent à 74% l'accord obtenu entre quatre psychologues corrigant indépendamment les protocoles d'une passation collective (82 étudiants). Le pourcentage d'accord passe de 74 à 81% lorsqu'un seul couple de psychologues corrige des protocoles de passation collective (132SS) à sept mois et demi d'intervalle. Dans la double correction le pourcentage d'accord s'élève à 86%. En se basant sur ces résultats, les auteurs estiment donc que ce test offre une fidélité inter-correcteur aussi bonne qu'il est possible de s'attendre d'une technique projective. Enfin, dans le troisième cas, les coefficients de fidélité test-retest de leur recherche oscillent autour de .50, allant de .27 pour les réponses impéditives (M') à .68 pour la direction impunitive de l'agression et les réponses de défense du moi, lorsque les deux passations collectives sont séparées par un intervalle de quatre mois. Même si par cette méthode les coefficients de fidélité ne sont pas aussi élevés que ceux obtenus par les deux autres méthodes, ils trouvent que ceux-ci se situent à un rang honorable parmi les tests de personnalité et concluent que le test de frustration présente des qualités psychométriques de fidélité relativement satisfaisantes.

De son côté, Rosenzweig et al. (1975) passent en revue les recherches concernant la fidélité du test de frustration et l'estiment par des méthodes psychométriques comme l'analyse de la variance, la corrélation

moitié-moitié et la procédure test-retest. Ils démontrent que les deux premières méthodes, qui sous-tendent l'homogénéité des items et la cohérence interne, ne sont pas appropriées à un test projectif comme le test de frustration puisque celui-ci exclut à l'origine cette homogénéité des items, ce qui explique la faiblesse de fidélité trouvée dans certaines études. Par contre, ils font ressortir que toutes les catégories de notation du test ont une fidélité test-retest significative. La fidélité moyenne de ces catégories varie de .50 à .66; la direction de l'agression ayant les valeurs les plus élevées et les types d'agression, les valeurs les plus basses. Ils concluent donc que la méthode test-retest demeure la meilleure disponible pour déterminer la fidélité d'un test comme le test de frustration puisqu'elle préserve les qualités structurelles (hétérogénéité) de l'instrument. Cette affirmation va donc dans le même sens que Guilford et Truchter (1973) qui croient que le meilleur moyen d'estimer la fidélité d'un test hétérogène est la méthode test-retest.

En résumé, les recherches les plus importantes effectuées sur le test de frustration confirment les qualités psychométriques de fidélité de cet instrument. Un correcteur peut obtenir une excellente stabilité de ses corrections. Il en est de même de la fidélité inter-correcteur. La fidélité du test en lui-même est démontrée par un degré relativement élevé de la fidélité test-retest.

De part l'intégration de ses concepts psychobiologiques à la théorie dynamique de la frustration, sa correction objective et ses qualités métrologiques (validité - fidélité) satisfaisantes, cette

épreuve semi-projective semble particulièrement apte à nous éclairer sur le problème posé. Cet instrument de mesure psychologique constitue donc, avec les mesures biochimiques citées précédemment, les trois mesures opérationnelles utilisées au cours du déroulement de l'expérience décrite ci-après.

#### Déroulement de l'expérience

Après entente avec les autorités scolaires et les professeurs, les sujets ont été rencontrés pendant une période de cours. Ils furent invités à participer à une recherche sur les principaux facteurs hormonaux susceptibles d'influencer leurs réactions devant des situations de la vie courante.

Par la suite, la puissance maximale de travail aérobie des sujets intéressés a été évaluée sur tapis roulant selon une épreuve d'effort adaptée de Costill et Fox (1969). Au cours de cette même rencontre, ils ont reçu comme directives de se présenter à jeun le matin de l'expérience pour une prise de sang qui permettra de déterminer le taux de certaines hormones dans leur sang. La prise de sang sera précédée d'une période de repos d'environ 20 minutes en position allongée, pendant laquelle seront notées leur pression sanguine et leur fréquence cardiaque. Elle sera suivie d'une passation par petit groupe (3 de 6 et 1 de 8) du test de frustration destiné à évaluer le type de réactions aux situations frustrantes de la vie courante. Les étudiants sont informés que leurs noms, servant à identifier les tubes de sang et leur copies, seront remplacés ultérieurement par un numéro que seul l'expérimentateur

pourra identifier. Ils sont également assurés que les résultats ne seront pas remis aux professeurs et aux autorités scolaires.

Ainsi, des échantillons de sang (10 ml) sont prélevés entre 8 heures et 8 heures 1/2 chez chacun des 26 sujets, à jeun depuis minuit la veille, et au repos (position de décubitus) durant les 20 minutes précédant la ponction veineuse. Les déterminations de la testostérone et des catécholamines sont effectuées à partir des sérums obtenus après coagulation sanguine et exudation du caillot, par des méthodes d'analyses biochimiques décrites précédemment.

Le test de frustration de Rosenzweig est administré collectivement selon la procédure prévue par l'auteur lui-même. Après avoir décrit brièvement la nature des images que le sujet trouvera à l'intérieur du cahier, les instructions de la page couverture disent :

"Les paroles dites par l'une d'elles sont toujours données. Imaginez ce que l'autre personne figurant sur l'image répondrait et écrivez dans la case vide la toute première réponse qui vous vient à l'esprit. Travaillez aussi vite que vous pouvez" (S. Rosenzweig, 1948)

La correction et le dépouillement sont effectués à partir des listes d'exemples présentées dans le manuel du test de P. Béchot et S. Danjon (1966) listes issues de 244 protocoles provenant d'un groupe de sujets qui a servi à l'étallonnage.

Ainsi, à la suite du déroulement de cette expérience, les renseignements obtenus à l'aide des mesures biochimiques et psychologiques permettront de vérifier les hypothèses avancées à la fin du chapitre précédent.

### Les hypothèses opérationnelles

Ces hypothèses théoriques sont maintenant reformulées de façon opérationnelle :

- Chez de jeunes adultes mâles, il existe une relation positive entre les concentrations d'adrénaline dans le sang et les cotes intrapunitives du test de frustration de Rosenzweig.
- Chez de jeunes adultes mâles, il existe une relation positive entre les concentrations de noradrénaline dans le sang et les cotes extrapunitives du test de frustration de Rosenzweig.
- Chez de jeunes adultes mâles, il existe une relation positive entre les concentrations de testostérone plasmatique et les cotes extrapunitives du test de frustration de Rosenzweig.
- = Chez de jeunes adultes mâles, il existe une relation négative entre les concentrations de testostérone plasmatique et les cotes intrapunitives du test de frustration de Rosenzweig.

Pour vérifier ces 4 hypothèses opérationnelles, les données biochimiques et psychologiques, recueillies au cours du déroulement de l'expérience, sont soumises à des traitements statistiques.

### Méthodes statistiques

Le traitement des données statistiques est effectué par le centre de calcul de l'Université du Québec à Trois-Rivières, conformément au programme SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) mis au point spécialement pour les recherches en sciences humaines, sociales et naturelles.

La grandeur de la relation entre les variables indépendantes (mesures biochimiques) et les variables dépendantes (mesures psychologiques), qui sont continues, est calculée par la méthode statistique du coefficient de corrélation de Pearson.

Le test de signification rapporté pour chaque coefficient de corrélation dérive de l'utilisation du  $T'$  de Student calculé avec un degré de liberté de  $N - 2$ .

$$r \quad \frac{N - 2}{1 - r^2} \quad 1/2$$

Les résultats ayant un niveau de 5% de probabilité et en deçà, sont considérés comme statistiquement significatifs.

Ce bref exposé sur les méthodes statistiques utilisées termine ainsi la présentation de la méthodologie employée pour cette expérience. Au cours de ce chapitre la population touchée a été décrite, les instruments de mesure biochimiques et psychologiques ont été présentés en précisant les qualités et les limites métrologiques du test psychologique, le protocole

expérimental a été exposé et les hypothèses reformulées de façon opérationnelle. Les résultats obtenus seront présentés et interprétés au cours du troisième chapitre.

*Chapitre III*  
Présentation et discussion des résultats

Le chapitre qui suit est consacré en premier lieu à la présentation des résultats obtenus au cours du déroulement de l'expérience et, en second, à l'interprétation et à la discussion de ceux-ci, en égard aux hypothèses formulées précédemment.

### Résultats

Le tableau 2 montre la concentration plasmatique des catécholamines totales (CA), de la noradrénaline (NA), de l'adrénaline (A) et de la testostérone (TESTO) des vingt-six sujets mâles étudiés.

Pour l'ensemble du groupe, la concentration plasmatique des catécholamines totales varie de .037 à .653 ng/ml et la moyenne ( $\pm$  écart-type) se situe à .362 ( $\pm .157$ ) ng/ml. La concentration plasmatique de noradrénaline se situe entre .029 et .514 ng/ml, la moyenne ( $\pm$  écart-type) étant de .202 ( $\pm .139$ ) ng/ml. La concentration plasmatique d'adrénaline obtenue en effectuant la différence entre les catécholamines totales et la noréadrénaline se répartit entre 0 et .365 ng/ml, la moyenne ( $\pm$  écart-type) étant de .170 ( $.111$ ) ng/ml. Enfin, la concentration plasmatique de la testostérone s'échelonne de 345 à 820 ng/ml, la moyenne ( $\pm$  écart-type) étant de 576 ( $\pm 119$ ) ng/ml.

On constate donc, à la lecture de ce tableau, que la moyenne de la concentration plasmatique des catécholamines totales (.362 ng/ml) est

Tableau 2

Concentration (ng/ml) des catécholamines totales (CA),  
de la noradrénaline (NA), de l'adrénaline (A)  
et de la testostérone (TESTO) des 26 sujets

Sujets	CA ng/ml	NA ng/ml	A ng/ml	TESTO ng/ml
1	0.337	0.199	0.138	550
2	0.646	0.356	0.290	590
3	0.354	0.237	0.117	345
4	0.134	0.125	0.006	650
5	0.297	0.164	0.133	675
6	-	-	-	415
7	0.466	0.260	0.206	585
8	0.230	0.075	0.155	610
9	0.514	0.514	0.0	635
10	0.628	0.317	0.311	510
11	0.337	0.256	0.081	600
12	0.251	0.336	-	665
13	0.309	0.218	0.091	415

Tableau 2  
(Suite)

Concentration (ng/ml) des catécholamines totales (CA)  
de la noradrénaline (NA), de l'adrénaline (A)  
et de la testostérone (TESTO) des 26 sujets

Sujets	CA ng/ml	NA ng/ml	A ng/ml	TESTO ng/ml
14	0.037	0.046	0.099	820
15	0.307	0.050	0.253	545
16	0.653	0.288	0.365	585
17	0.374	0.117	0.257	750
18	0.632	0.476	0.156	700
19	0.406	0.105	0.301	575
20	0.215	0.064	0.151	575
21	0.252	0.111	0.141	450
22	0.390	0.389	0.001	715
23	0.317	0.093	0.224	575
24	0.321	0.210	0.111	665
25	0.390	0.033	0.357	415
26	0.251	0.029	0.222	375
M	0.362	0.202	0.170	576.5
E.T.	0.157	0.139	0.111	119.

- : Données manquantes M : Moyenne  
E.T. : Ecart-type

plus élevée que celle observée dans les conditions identiques chez des sujets normaux (.218 ng/ml), et se rapproche davantage de celle des sujets hypertendus (.370 ng/ml) décrit par de Champlain et al. (1970). La moyenne de la concentration plasmatique d'adrénaline (.170 ng/ml) est également nettement supérieure au niveau de base normal qui est évalué à .066 ng/ml  $\pm$  .013 ng/ml (Renzini et al., 1970) ou à .05 ng/ml  $\pm$  .03 ng/ml (Engelman et Portoy, 1970) selon les méthodes de déterminations utilisées. Par contre, la moyenne de la concentration plasmatique de la noradrénaline (.202 ng/ml) et de la testostérone (576 ng/ml) diffère peu ou pas des valeurs retrouvées chez des individus normaux (Engelman et Portoy, 1970; Renzini et al., 1970).

Au tableau 3 sont colligés les scores, en notes T, obtenus par chacun des sujets selon les trois directions de l'agression (extragression: E - A, intragression : I - A, imagression : M - A), tels qu'évalués par le test de frustration de Rosenzweig. Les notes T de l'extragression sont distribuées entre 38 et 64 avec une moyenne ( $\pm$  écart-type) de 50 ( $\pm$  7.4), celle de l'intragression entre 34 et 74 avec une moyenne ( $\pm$  écart-type) de 53 ( $\pm$  10) et celles de l'imagression entre 33 et 65 avec une moyenne ( $\pm$  écart-type) de 48 ( $\pm$  7.6). Toutes ces variables psychologiques se situent très près de la valeur centrale du test qui est de 50 pour chacune de ces trois variables.

Ainsi, les données biochimiques et psychologiques consignées aux tableaux 2 et 3 permettent d'effectuer le calcul du coefficient de corrélation ( $r$  de Pearson) et des niveaux de signification ( $t$  - test de

Tableau 3

Notes T de chacun des sujets selon l'extragression (E-A),  
l'intragression (I-A) et l'imagression (M-A)

Sujets No			
	E-A T	I-A T	M-A T
1	43	69	44
2	42	63	53
3	38	74	46
4	48	61	44
5	63	44	37
6	38	54	65
7	57	46	44
8	43	58	54
9	42	67	49
10	49	46	55
11	59	34	51
12	63	39	42
13	48	64	42

Tableau 3  
(Suite)

Notes T de chacun des sujets selon l'extragression (E-A),  
l'intragression (I-A) et l'imagression (M-A)

Sujets No	E-A			I-A			M-A		
	T			T			T		
14	64			45			33		
15	53			51			44		
16	45			51			58		
17	51			49			51		
18	57			43			47		
19	48			57			46		
20	51			64			47		
21	51			59			42		
22	44			55			55		
23	51			44			55		
24	55			56			37		
25	46			45			62		
26	55			45			47		
	M	50.15		53.19			48.07		
	E.T.	7.4		10			7.6		
M :	Moyenne			E.T. :	Ecart-type				

Student). Les résultats obtenus figurent au tableau 4.

A la lecture de ce tableau, on remarque qu'il existe une relation négative significative ( $r = -.3475$ ,  $p = .044$ ) entre la concentration plasmatique des catécholamines totales (CA) et l'extragression (E - A). Par contre, la relation entre cette variable biochimique (CA) et l'intragression (I - A) est pratiquement inexiste ( $r = -.0119$ ) et non significative ( $p = .478$ ). Enfin, la relation entre la concentration plasmatique des catécholamines totales (CA) et l'agression (M - A) est relativement élevée ( $r = .5371$ ) et très significative ( $p = .003$ ).

Les résultats obtenus en considérant la variableadrénaline montrent qu'il existe peu de relations entre celle-ci et les cotes extragressives (E - A:  $r = -.1342$ ;  $p = .266$ ) ou intragressives (I - A:  $r = -.2561$ ;  $p = .114$ ). Toutefois la relation entre cette variable biochimique (A) et les cotes agressives (M - A) est positive ( $r = .5220$ ) et statistiquement significative ( $p = .004$ ).

La lecture des coefficients de corrélation servant à mesurer la grandeur de la relation entre la concentration plasmatique de noradrénaline (NA) et les notes T des trois directions de l'agression (E - A; I - A, M - A) indique la faiblesse de relation entre cette variable biochimique et l'une ou l'autre des trois directions de l'agression.

A l'inspection du tableau 4 il existe visiblement une relation positive significative ( $r = .4734$ ;  $p = .007$ ) entre la concentration de

Tableau 4

Corrélations ( $r$ ) et niveau de signification ( $p$ ) entre les variables biochimiques (CA, A, NA, TESTO) et les variables psychologiques (E-A, I-A, M-A)

Variables	E-A		I-A		M-A	
	$r$	$p$	$r$	$p$	$r$	$p$
CA	-.3475	.044	-.0119	.478	.5371	.003
A	-.1342	.266	-.2561	.114	.5220	.004
NA	-.1622	.219	.0719	.478	.1454	.244
TESTO	.4734	.007	-.2954	.071	-.3326	.048

- CA : catécholamines sériques totales  
 A :adrénaline sérique  
 NA : noradrénaline sérique  
 TESTO : testostérone sérique  
 E - A : extragression  
 I - A : intragression  
 M - A : imagression

l'androgène (TESTO) circulant et les cotes d'extragression (E-A) du test de frustration de Rosenzweig. Enfin, la relation négative ( $r = -.3326$ ) entre l'androgène (TESTO) mesuré et la variable *inagression* (M - A) est statistiquement significative à un niveau de .048.

#### Interprétation et discussion des résultats

Les résultats ayant été présentés, l'interprétation et la discussion de ceux-ci porteront sur la possibilité d'interdépendance entre certains facteurs hormonaux (adrénaline, noradrénaline et testostérone) et les directions de l'agression (extragression et *intragression*) tel que le suggéraient les hypothèses de travail. De plus, quelques hypothèses explicatives seront avancées dans le but d'éclairer davantage les résultats présentés.

La première hypothèse prévoyait que plus l'adrénalénémie des jeunes adultes mâles serait élevée, plus ceux-ci auraient tendance à obtenir des cotes *intragressives* élevées au test de frustration. Le coefficient de corrélation obtenu entre ces deux variables est faible ( $r = -.2561$ ), non-significatif ( $p = .114$ ) et révèle une tendance contraire. Il ne semble donc pas y avoir de possibilité d'interdépendance entre l'adrénalénémie et l'*intragression* chez les sujets mesurés. L'hypothèse est alors rejetée.

La seconde hypothèse soutenait que plus la noradrénalénémie des jeunes adultes mâles serait élevée, plus ceux-ci auraient tendance à obtenir des cotes *extragressives* élevées au test de frustration. Les données recueillies ( $r = -.1622$ ;  $p = .219$ ) ne permettent pas d'affirmer qu'il existe

un lien positif entre la noradrénalinémie et l'extragression chez les jeunes adultes mâles. Cette hypothèse est donc également rejetée.

Que ce manque de relation entre les catécholamines (adrénaline, noradrénaline) et les directions de l'agression (extragression, intragression) concorde (Fine et Sweeney, 1968; Frankenhausen et Kareby, 1962; Silverman et al., 1957) ou non (Funkenstein et al., 1957; Schellkraut et Kety, 1967) avec les résultats rapportés dans la littérature, quelques hypothèses explicatives peuvent toutefois être avancées pour tenter de mieux les comprendre.

La première est basée sur la grandeur de l'échantillon mesuré qui est limité à vingt-six sujets. En effet, un nombre aussi restreint d'individus ne permet peut-être pas de mettre en évidence des liens possibles entre les catécholamines et les directions de l'agression.

La seconde relève de la difficulté d'obtenir une catécholaminémie "de repos" stable chez les individus normaux. En effet, les résultats obtenus dans cette étude montrent une légère augmentation de l'activité sympathique (CA: de .218 à .362 ng/ml) qui intéresse plus particulièrement l'adrénalinémie (de .05 à .170 ng/ml). Dans leurs travaux, Taggart et al. (1971, 1973, 1976) laissent sous-entendre que l'augmentation de la concentration plasmatique de l'adrénaline peut être reliée au fait que les sujets sont soumis de façon passive à un élément anxiogène; l'élévation de la concentration plasmatique de la noradrénaline indiquerait plutôt que les individus agissent ou réagissent à cet élément. Nous pourrions donc supposer

que le caractère inhabituel de l'évaluation physiologique (ponction veineuse) et psychologique (test de frustration) puisse représenter une situation anxiogène susceptible d'augmenter la libération d'adrénaline. En conséquence, il faudrait donc s'attendre à trouver une relation positive entre l'adrénoalinémie et les réponses intragressives du test de frustration; c'est ce que prévoyait notre première hypothèse de travail. Toutefois, les résultats obtenus révèlent que plus l'adrénoalinémie a tendance à s'élèver, plus les sujets ont tendance à favoriser des réponses imagressives et ce, de façon significative ( $r = .5220$ ,  $p = .004$ ). Une explication envisagée est que la situation d'évaluation peut être perçue comme un agresseur suffisamment important pour augmenter l'adrénoalinémie "de repos" sans pour autant faire de l'agression une force génératrice orientée vers l'extérieur ou l'intérieur. En supposant que les catécholamines soient influencées, tant qualitativement que quantitativement, par diverses situations anxiogènes (ponction veineuse, évaluation psychologique), il devient alors difficile d'obtenir des concentrations plasmatiques basales permettant de mettre en évidence l'existence d'un lien avec une orientation spécifique de l'agression. Des études expérimentales ultérieures effectuées à partir de la sélection de groupes extrêmes pourraient éclairer davantage le phénomène de la différenciation de l'agression susceptible d'être relié à la concentration plasmatique des catécholamines.

Enfin, la dernière explication fait référence au concept théorique d'agression décrit par Rosenzweig et al. (1975, 1977). Pour ces derniers, l'agression implique dans sa signification une forme souvent

destructrice qui se retrouve dans les réponses extragressives (destruction des autres) et intragressives (destructrice de soi). Comme ils le soulignent, elle peut toutefois représenter une forme constructive dans le contenu de certaines réponses imagressives. Selon cette théorie, l'absence de relation entre les catécholamines et les directions de l'agression pourrait être attribuable à la nature négative de l'agression envisagée dans les hypothèses de travail. D'ailleurs, l'existence d'une relation significativement positive ( $r = .5371$ ;  $p = .003$ ) entre les catécholamines totales (CA) et l'imagression (M - A) permet de croire que celles-ci pourraient être reliées à une forme plus constructive de l'agression qui se retrouverait par exemple, dans les concepts de créativité, de rendement, de compétition d'affirmation de soi et de dominance sociale. Seules des études plus approfondies et mettant davantage l'accent sur des aspects constructifs de l'agression permettraient de confirmer cette hypothèse explicative.

La dernière hormone étudiée en relation avec les directions de l'agression est une hormone stéroïdienne, la testostérone. La troisième hypothèse prévoyait que plus la testostéronémie serait élevée chez les jeunes adultes mâles, plus ceux-ci auraient tendance à obtenir des cotes extragressives au test de frustration. Le coefficient de corrélation et le niveau de signification obtenus ( $r = .4734$ ;  $p = .007$ ) permettent de croire qu'il existe un lien positif entre ces deux variables. La troisième hypothèse se trouve donc confirmée.

Ces résultats concordent avec ceux de certains chercheurs (Ehrenkranz et al., 1974; Kreuz et Rose, 1972; Persky et al., 1971; Rada et al., 1976; Scaramella et Brown, 1978) qui ont également trouvé un lien entre la testostéronémie élevée et l'agression violente ou induite par la menace. L'existence d'une relation positive entre la testostéronémie élevée et les réponses extragressives viennent appuyer l'hypothèse explicative de Kreuz et Rose (1972) et de Persky et al. (1971) disant que les concentrations plasmatiques de testostérone élevées facilitent l'expression de sentiments agressifs ressentis. Ainsi, l'agression verbale, telle que mesurée par le test de frustration, peut alors être considérée comme un indice partiel du répertoire restreint de comportements agressifs (agression violente, agression induite par la menace) qui sont facilités par une testostéronémie élevée. Toutefois, cette affirmation comporte certaines réserves puisque la participation collective du test de frustration employée au cours de cette recherche n'a pas permis, en raison des limites de temps, de recueillir les indications nécessaires donnant la possibilité d'évaluer si les réponses obtenues reflètent le comportement réel (niveau apparent) des individus ou une orientation inconsciente (niveau implicite). De plus, si l'on se réfère aux variations importantes des niveaux de testostérone observés à l'intérieur d'une même journée (Faiman et al., 1971; Murray et Corker, 1973; Rowe et al., 1974), plus d'un échantillon de sérum serait nécessaire pour avoir une idée plus juste et plus précise des niveaux individuels des sujets que nous avons évalués. Compte tenu des limites inhérentes aux instruments de mesure tels qu'ils sont utilisés au cours de cette recherche, les résultats

obtenus demeurent préliminaires et laissent toutefois supposer qu'il existe une relation positive entre la testostéronémie et l'agression verbale.

La dernière hypothèse soutenait qu'une hypotestostéronémie chez les jeunes adultes mâles serait concomitante à des cotes intragressives élevées au test de frustration. Bien qu'il existe une relation négative ( $r = -.2954$ ) entre ces deux variables, celle-ci n'est pas significative ( $p = .071$ ) et l'hypothèse émise ne peut être confirmée. Une tentative d'explication concernant le rejet de cette hypothèse peut être apportée en faisant référence à la théorie de la frustration (Pichot et Danjon, 1951). Selon cette théorie, l'agression contenue dans les réponses intragressives est considérée comme une force génératrice incitant l'individu à s'adresser des reproches à lui-même. Il semble donc plausible de concevoir que la relation négative non significative observée entre l'hypotestostéronémie et l'intragression soit attribuable à l'incompatibilité de base existant entre la faiblesse des niveaux de testostérone et le potentiel énergétique élevé des réponses intragressives. Il n'est donc pas impossible que l'intragression soit reliée positivement à d'autres formes biologiquement actives de la testostérone, telles que la  $5\alpha$  dihydrotestostérone, la déhydroépiandrostérone et l'androstènedione. Seules des études ultérieures mettant en relation l'intragression à d'autres facettes de la fonction gonadique permettraient de vérifier cette hypothèse explicative en même temps qu'elles apporteraient des renseignements indispensables en ce qui concerne la nature des différents stéroïdes pouvant être impliqués dans la régulation du comportement agressif.

Indépendamment des résultats obtenus concernant les hypothèses émises au début de cette recherche, nous observons qu'il existe une relation négative significative ( $r = -.3326$ ,  $p = .048$ ) entre la testostéronémie et l'agression. Si l'on considère que dans les réponses imagressives, l'agression n'apparaît pas comme une force génératrice orientée dans un sens ou dans l'autre (E - A ou I - A) mais comme une tentative faite par l'individu pour passer à côté de l'agression (Pichot et Danjon, 1951), il est donc compréhensible que l'on puisse obtenir une telle relation entre de faibles niveaux de testostérone et des réponses dans lesquelles l'agression est écartée.

De tels résultats laissent supposer que plus la testostéronémie des jeunes adultes mâles a tendance à diminuer, plus ceux-ci ont tendance à envisager la situation frustrante de façon conciliante, c'est à dire à éviter l'agression verbale.

Etant donné la nature préliminaire de ces résultats, il est difficile d'affirmer qu'une hypotestostéronémie peut amener de jeunes adultes mâles à inhiber leur agression sans avoir obtenu d'autres sources de preuves. Il conviendrait donc d'étudier de façon plus détaillée les différentes situations (cycle circadien et saisonnier, différence d'âge agents stresseurs, usage de tabac et d'alcool, chimothérapie) selon lesquelles des chercheurs (Aano et al., 1972; Baker et al., 1976; Doering et al., 1975; Dotsun et al., 1975; Kreuz et al., 1972; Matsumo et al., 1970; Monden et al., 1972; Persky et al., 1977; Sanchez et al., 1976; Smals et al., 1976; Sorcini et al., 1974) ont observé une diminution des concentrations plasmatiques de

testostérone en les reliant au comportement agressif.

Conclusion

La présente recherche a tenté de vérifier les relations entre catécholaminémie (adrénalinémie - noradrénalinémie), la testostéronémie et les directions de l'agression (extragression - intragression).

Si l'agression fut expliquée pendant longtemps en terme d'instinct ou de comportement appris, il semble que les recherches effectuées récemment proposent une approche plus physiologique. En effet, ces études fournissent des indications intéressantes sur la nature des facteurs hormonaux impliqués dans l'agression humaine. Les résultats obtenus montrent une interdépendance entre la catécholaminémie (adrénalinémie - noradrénalinémie), la testostéronémie et certaines formes d'agression (colère, comportement agressif, criminel, violent). Toutefois, les résultats concernant l'existence de liens entre ces hormones et les directions de l'agression sont beaucoup plus équivoques. Ainsi, nous avons voulu vérifier les hypothèses suivantes:

- a) il existe une relation positive entre l'adrénalinémie et l'intragression;
- b) il existe une relation positive entre la noradrénalinémie et l'extragression;
- c) il existe une relation positive entre la testostéronémie et l'extragression;
- d) il existe une relation négative entre la testostéronémie et l'intragression.

La population choisie pour cette étude est constituée de 26 jeunes adultes mâles âgés de 17 à 21 ans et inscrits au secondaire IV et V comme étudiants pompiers.

Les concentrations plasmatiques des catécholamines (adrénaline - noradrénaline) ont été mesurées par une méthode radioenzymatique et le dosage de la testostérone plasmatique par une méthode radioimmunologique. Ces techniques biochimiques ont l'avantage de mesurer avec précision et exactitude les hormones circulant dans le sang.

Pour évaluer les directions de l'agression, nous avons utilisé le test de frustration de Rosenzweig. Cette épreuve fut choisie en raison de l'importance accordée aux niveaux de défenses psychobiologiques comme aspect intrinsèque de la théorie de la frustration.

Sur les quatre hypothèses émises, seule la troisième a été confirmée. Ces résultats démontrent qu'il existe un lien entre la testostéronémie élevée et l'agression verbale telle que mesurée par le test de frustration.

Toutefois, les résultats de cette recherche sont limités à la nature même de la population étudiée. En effet, celle-ci est assez homogène et c'est pourquoi le lien trouvé entre la testostéronémie et l'extra-agression ne pourrait être généralisé à la population générale de jeunes adultes québécois. Il serait donc intéressant de reprendre cette recherche avec des jeunes adultes de régions et de milieux différents pour voir si cette hypothèse pourrait se vérifier.

Il serait tout aussi hasardeux de prétendre qu'un tel lien pourrait être généralisé à l'ensemble du comportement agressif des individus puisque l'agression verbale, telle que mesurée par le test de frustration

ne représente qu'un aspect du comportement agressif total. De plus, la passation collective de cette épreuve ne donne pas les indications nécessaires permettant de conclure que c'est le comportement agressif réel des individus qui a été évalué par le test de frustration. Il conviendrait donc, dans des études ultérieures, d'évaluer l'agression à l'aide de mesures similaires ou différentes afin de vérifier si de tels résultats peuvent s'appliquer au comportement verbal réel ou à d'autres types de comportements agressifs.

Si les résultats de cette recherche comportent certaines limites, ils fournissent par contre des indications supplémentaires intéressantes et ce, indépendamment des quatre hypothèses émises.

En effet, ces résultats démontrent qu'il existe un lien entre la catécholaminémie, l'adrénalinémie, l'hypotestostéronémie et l'agression. Ceci permet donc d'envisager l'étude des différentes hormones impliquées dans le phénomène de l'agression, en faisant référence à la forme constructive de l'agression représentée dans le contenu de certaines réponses agressives (persistance du besoin), plutôt qu'à la forme destructive sous-tendue dans les réponses extrapunitives (destructrice des autres) et intrapunitives (destructrice de soi) du test de frustration. Il serait donc souhaitable, dans des recherches subséquentes, de mettre davantage l'accent sur des aspects constructifs de l'agression qui pourrait se retrouver, par exemple, dans les concepts de créativité, de rendement, de compétition, d'affirmation de soi et de dominance sociale afin de vérifier la nature préliminaire de ces résultats.

Appendice A  
Epreuve P.F. de Rosenzweig

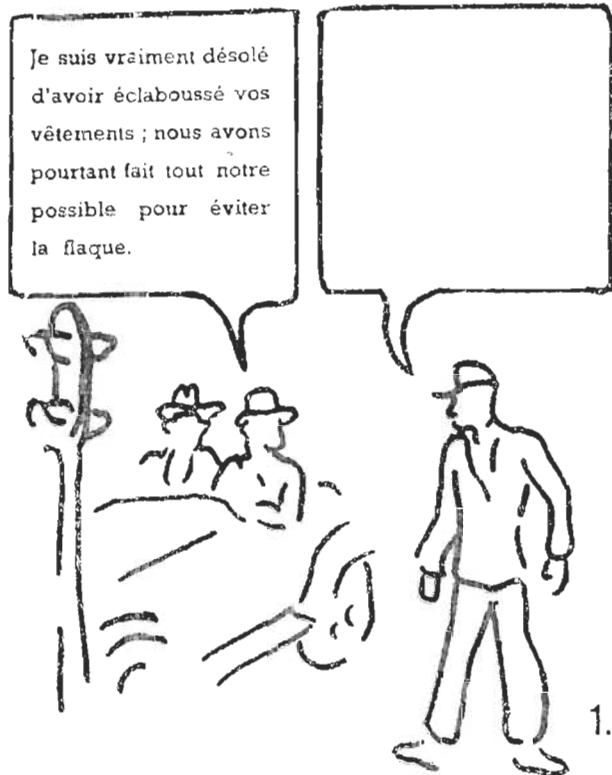
Nom \_\_\_\_\_ Prénoms \_\_\_\_\_  
 Instruction \_\_\_\_\_  
 Date d'examen \_\_\_\_\_ Date de naissance \_\_\_\_\_  
 Lieu de naissance \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_

## ÉPREUVE P.-F. de ROSENZWEIG

(Edition revue pour Adultes)

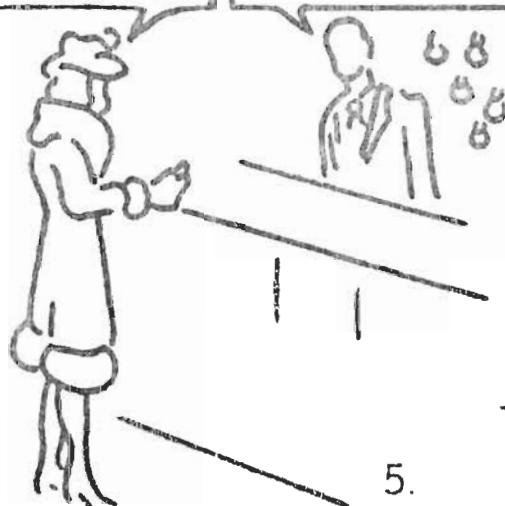
### INSTRUCTIONS

Sur chacune des images de ce cahier, vous trouverez deux personnes en train de parler. Les paroles dites par l'une d'elles sont toujours données. Imaginez ce que l'autre personne figurant sur l'image répondrait et écrivez dans la case vide la toute première réponse qui vous vient à l'esprit. Travaillez aussi vite que vous pourrez.



C'est la troisième fois que je dois vous rapporter cette montre toute neuve, que j'ai achetée il y a à peine une semaine — elle s'arrête toujours dès que j'arrive chez moi.

Le règlement de la bibliothèque ne vous autorise à emporter que deux livres à la fois.



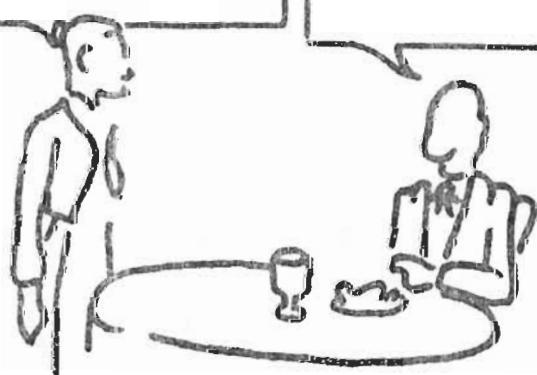
5.



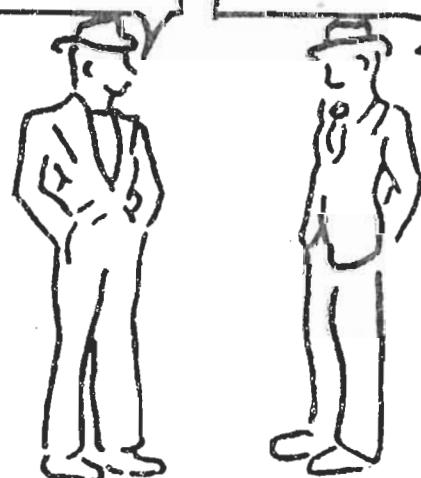
6.

Est-ce que vous n'êtes pas un peu trop difficile ?

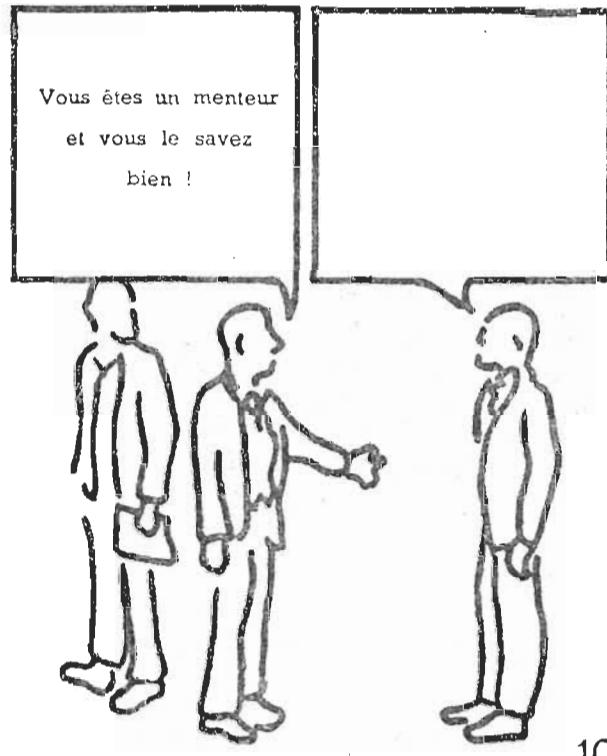
Ta petite amie m'a invité au bal ce soir — elle m'a dit que tu n'y allais pas.

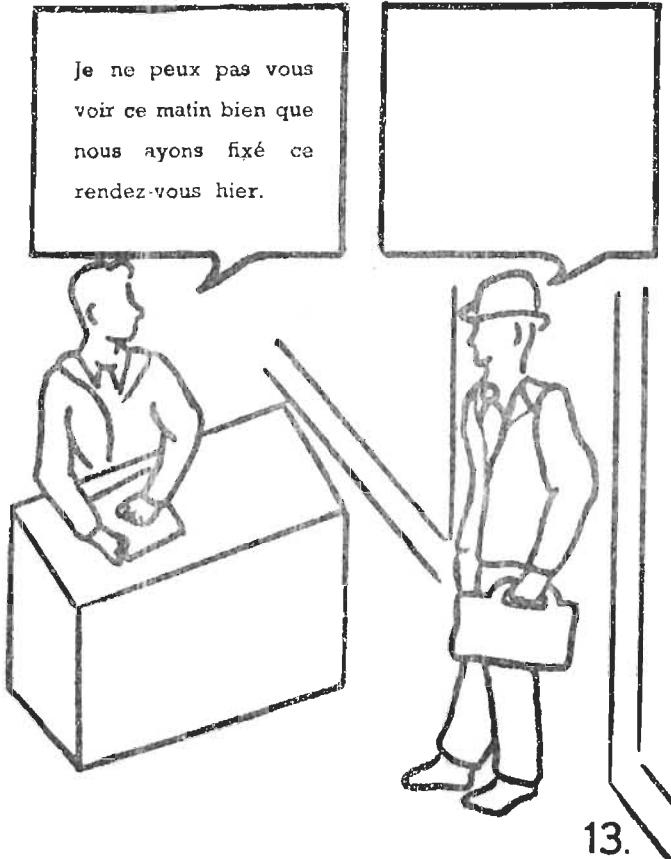


7.

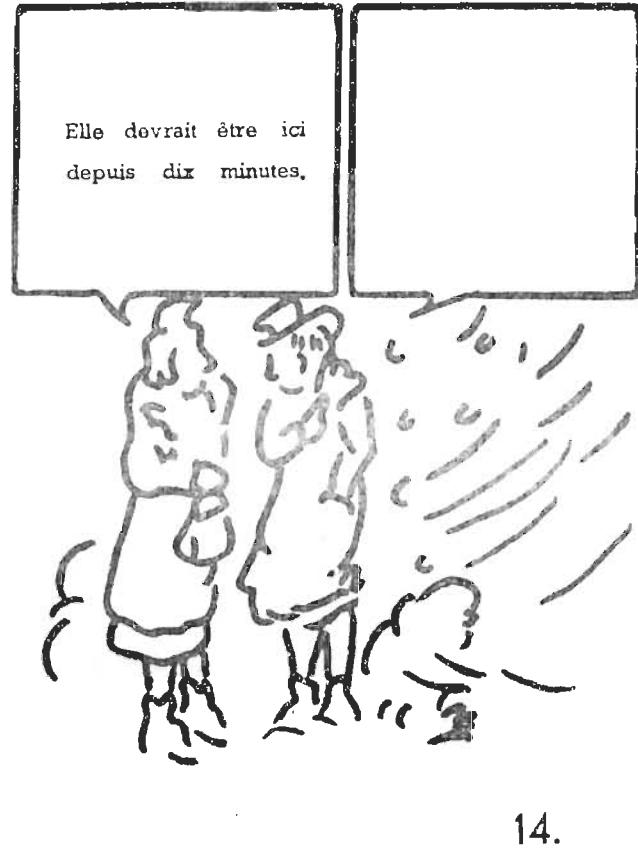


8.





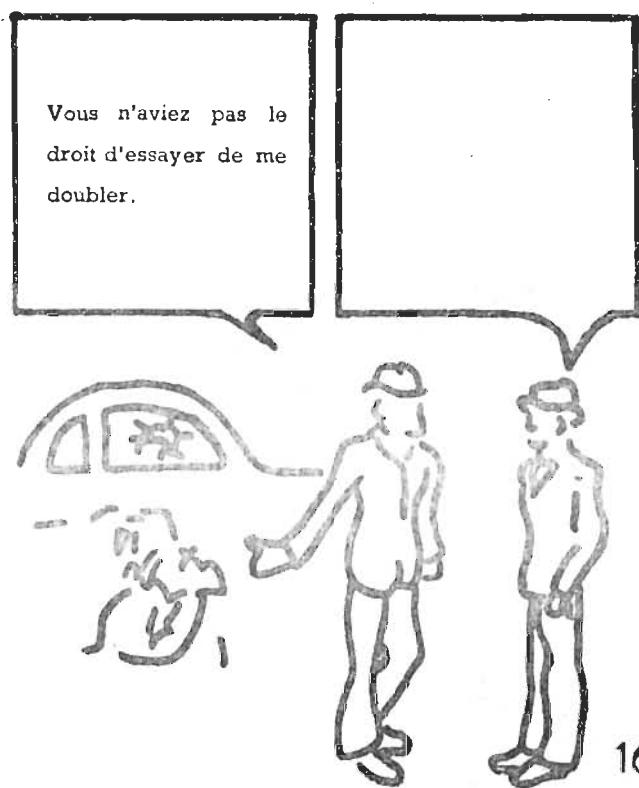
13.



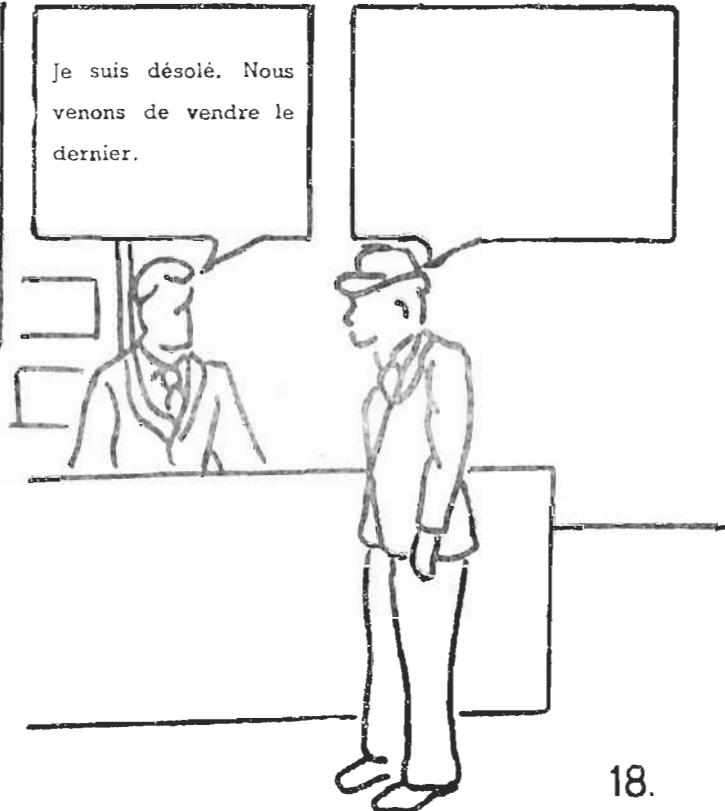
14.



15.



16.



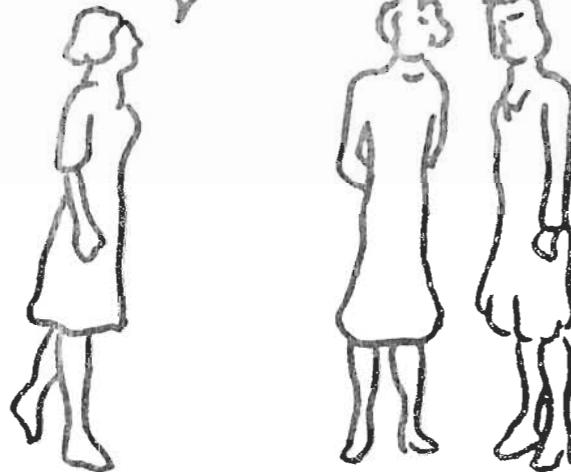
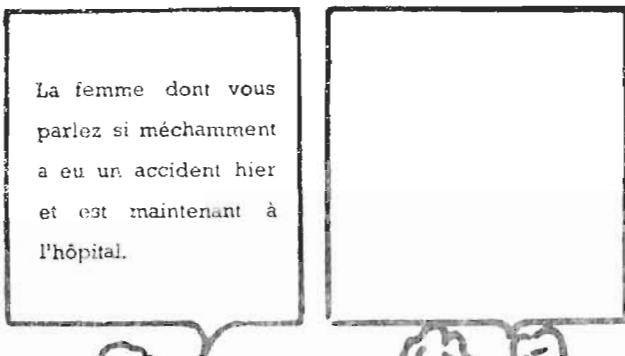
17.

18.

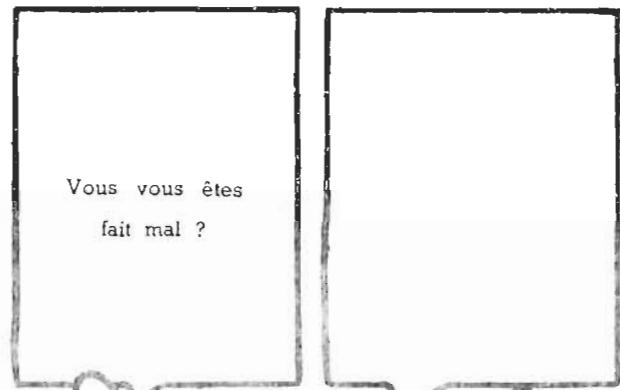


19.

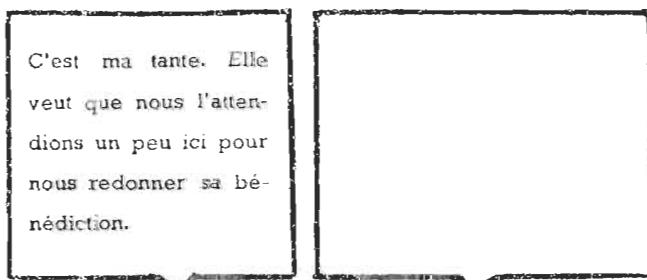
20.



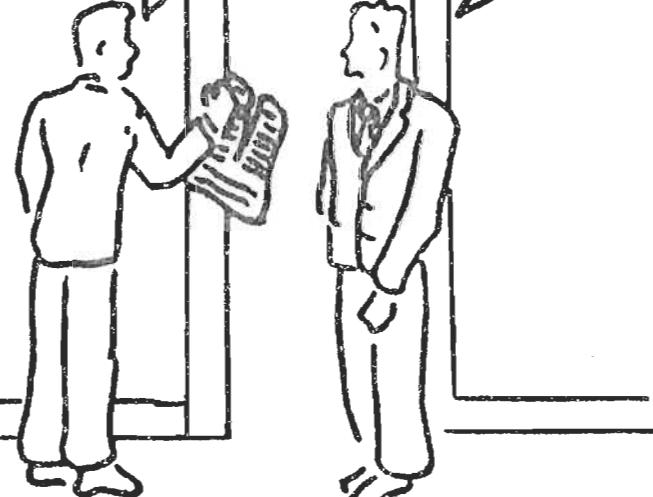
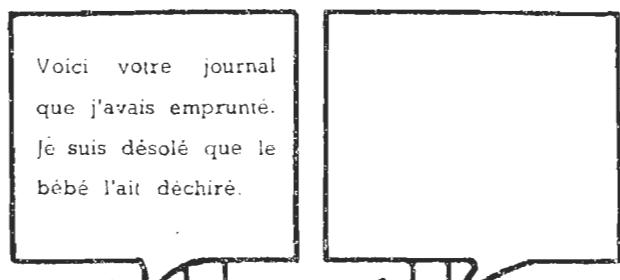
21.



22.



23.



24.

# TEST DE FRUSTRATION DE ROSENZWEIG

## Feuille de Dépouillement

NOM : ..... Prénoms : ..... Âge : .....

Lieu d'examen : ..... Date : ..... Durée : .....

### CONCLUSIONS

Examinateur : .....

## PROFILS

## DÉPOUILLEMENT

Nº	O-D	E-D	N-P	G.C.R.
1		M		
2		I		
3				
4	M	m		
5		I		
6				
7	E			
8				
9	E			
10	E			
11	E			
12				
13	E			
14				
15				
16	E, I			
17	E			
18				
19	I			
20				
21	I			
22	M			
23		E		
24	M			

G. G. R.

Total :

%

Note T :

	O-D	E-D	N-P	TOTAL	%	Note T
E	( )	( )	( )	( )		
I	( )	( )	( )	( )		
M	( )	( )	( )	( )		
<b>TOTAL</b>	( )	( )	( )	( )		
%						
Note T						

## PATTERNS CLASSIQUES

- 1
- 2
- 3

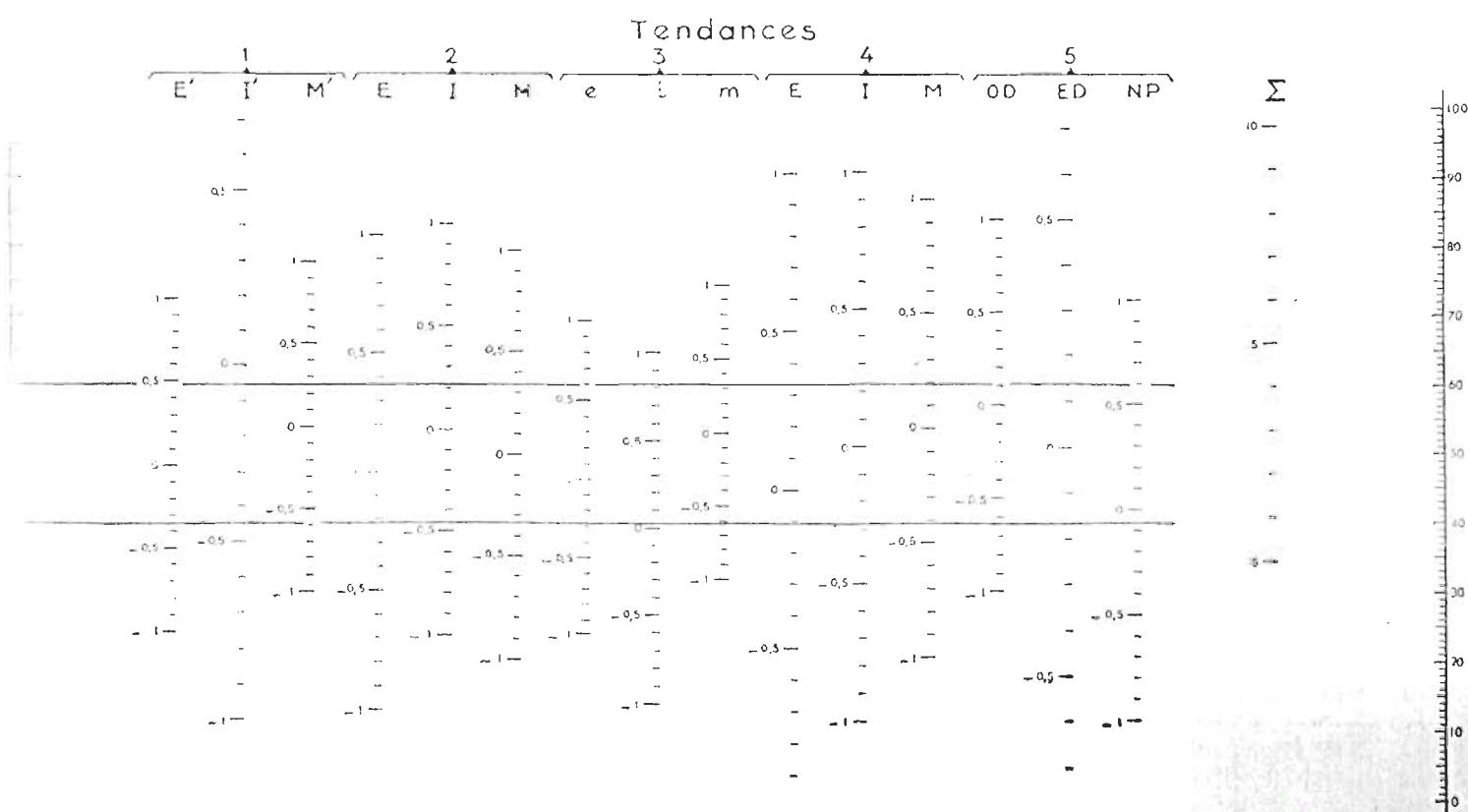
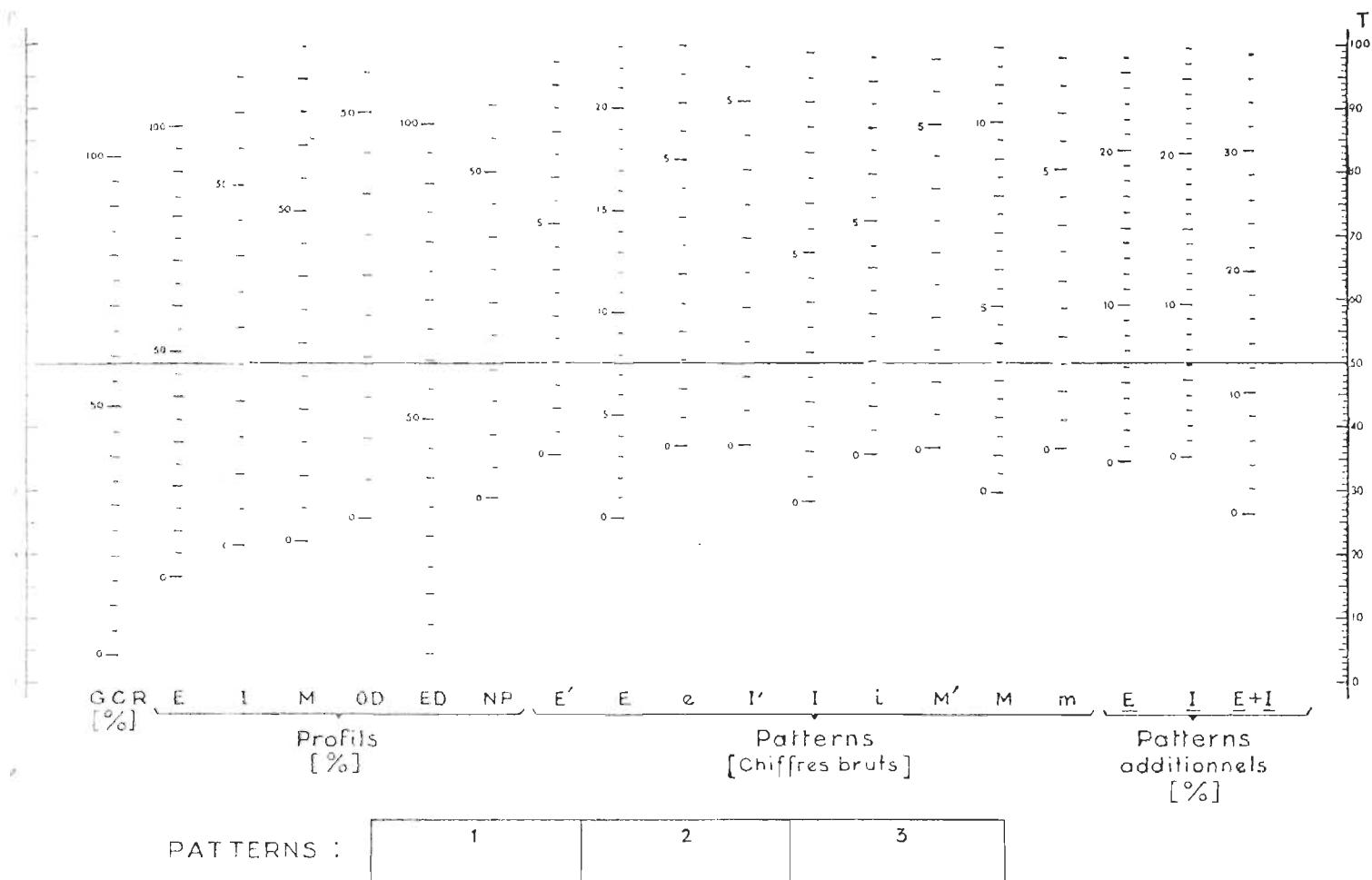
## PATTERNS ADDITIONNELS

	Note brute	%	Note T
E			
I			
E + I			

## TENDANCES

	T	T	T
1			
2			
3			
4			
5			
<b><math>\Sigma</math></b>	Nombre brut	Note T	

## REPRÉSENTATION GRAPHIQUE



## TEXTES DES RÉPONSES ET (ou) ENQUÊTE

1		13	
2		14	
3		15	
4		16	
5		17	
6		18	
7		19	
8		20	
9		21	
10		22	
11		23	
12		24	

Appendice B  
Résultats individuels

Tableau 5

Scores bruts obtenus par chacun des sujets (26) selon l'extragression (E - A), l'intragression (I - A) et l'imagression (M - A)

Sujets	E - A	I - A	M - A
1	8	9	5
2	8	8.5	7.5
3	7	11	6
4	10	8.5	5.5
5	15	5	5
6	7	7	10
7	12	5	5
8	8	7	7
9	8	9.5	6.5
10	10.5	5.5	8
11	14	3	7
12	15	4	5
13	10	9	5

Tableau 5  
(Suite)

Scores bruts obtenus par chacun des sujets (26) selon l'extragression (E - A), l'intragression (I - A) et l'imagression (M - A)

Sujets	E - A	I - A	M - A
14	15	5	3
15	11	6	5
16	9	6.5	8.5
17	11	6	7
18	13	4.5	6
19	9.5	7	5.5
20	10.5	8.5	4
21	10.5	7.5	5
22	8.5	7	7.5
23	11	5	8
24	12.5	7.5	4
25	9	5	9
26	12	5	6

Remerciements

Ce mémoire a été préparé sous la direction de monsieur Gilles Dubois, Ph.D., et de monsieur Guy Brisson, Ph.D., que nous tenons à remercier.

Notre gratitude va aussi à monsieur François Peronnet, professeur à l'Université de Montréal, pour son aide apportée tout au long de cette recherche.

## Références

- AONO, T., KURACHI, K., MIZUTANII, S., HAMANAKA, Y., UOZUMI, T., NAKASIMA, A., KOSHIVAMA, K., MATSUMOTO, K. (1972). Influence of major surgical stress on plasma levels of testosterone, luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone in male patients. Journal of clinical endocrinology and metabolism, 35, 535 - 542.
- AONO, T., KURACHI, K., MIYATA, M., NAKASIMA, A., KOSHIVAMA, K., UOZUMI, T., MATSUMOTO, K. (1976). Influence of surgical stress under general anesthesia of serum gonadotropin levels in male and female patients. Journal of clinical endocrinology and metabolism, 42, 144 - 148.
- ARDREY, R. (1966). The territorial imperative. New York : Atheneum, 1966.
- AX, A.F. (1953). The physiological differentiation between fear and anger in humans. Psychosomatic medicine, 15, 433 - 442.
- BANDURA, A., WALTERS, R.H. (1959). Adolescent aggression. New York : Ronald Press.
- BANDURA, A., WALTERS, R.H. (1963). Social learning and personality development. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- BAKER, H.W.G., BURGER, H.G., de KRETSER, D.M., HUDSON, B., O'CONNOR, S., WANG, C., MIROVICS, A., COURT, J., DUNLOP, M., RENNIE, G.C. (1976). Changes in the pituitary-testicular system with age. Clinical endocrinology, 5, 349 - 372.
- BEACH, F.A. (1945). Bisexual mating behavior in the male rat: effects of castration and hormone administration. Physiological zoology, 18, 390 - 402.
- BEEMAN, ELIZABETH, A. (1947). The effect of male hormone on aggressive behavior in mice. Physiological zoology, 20, 373 - 405.
- BERKOWITZ, L. (1962). Aggression : Asocial psychological analysis. New York : Mc Graw Hill.
- BLUMER, D., MIGEON, C. (1975). Hormone and hormonal agents in the treatment of aggression. Journal of nervous and mental disease, 160, 127 - 137.

- BORDEN, R.J., BOWEN, R., TAYLOR, S.P. (1971). Shock setting behavior as a function of physical attack and extrinsic reward. Perceptual and motor skills, 33, 563 - 568.
- BROWN, J.S., FABER, I.E. (1951). Emotions conceptualized as intervening variables - with suggestions toward a theory of frustration. Psychological bulletin, 48, 465 - 495.
- BROWN, W.A., DAVIS, G.H. (1975). Serum testosterone and irritability in man. Psychosomatic medicine, 37, 87. (Résumé).
- BUSS, A.H. (1961). The psychology of aggression. New York, Wiley.
- BUSS, A.H. (1963). Physical aggression in relation to different frustration. Journal of abnormal and social psychology, 67, 1 - 7.
- CHEN, J.C., ZORN, E.M., HALLBERG, M.C., WIELAND, R.G. (1971). Antibodies to testosterone - 3 - bovine serum albumin, applied to assay of serum 17 B - ol androgens. Clinical chemistry, 17, 581 - 584.
- COHEN, A.R. (1955). Social norms, arbitrariness of frustration, and status of the agent of frustration in the frustration - aggression hypothesis. Journal of abnormal and social psychology, 51, 222 - 226.
- COHEN, S.I., SILVERMAN, A.J. (1959). Psychophysiological investigations of vascular response variability. Journal of psychosomatic research, 3, 185 - 210.
- COSTILL, D.L., FOX, E.L. (1969). Energetics of marathon running. Medecine and science in sports, 1, 81 - 86.
- COWAN, P.A., WALTERS, R.H. (1963). Studies of reinforcement of aggression I. Effect of scheduling. Child development, 34, 543 - 551.
- COYLE, J.T., HENRY, D.P. (1973). Catecholamines in fetal and newborn rat brain. Journal of neurochemistry, 21, 61 - 67.
- DE CHAMPLAIN, J., FARLE, L., COUSINEAU, D., VAN AMERINGEN, M.R. (1976). Circulating catecholamine levels in human and experimental hypertension. Circulating research, 38, 109 - 114.
- DEUR, J.L., PARKE, R.D. (1970). Effects of inconsistent punishment on aggression in children. Developmental Psychology, 2, 403 - 411.
- DOERING, C.H., KRAEMER, H.C., BRODIE, H.K.H., HAMBURG, D.A. (1975). A cycle of plasma testosterone in the human male. Journal of clinical endocrinology and metabolism, 40, 442 - 500.

- DOERING, C.H., BRODIE, K.H. DRAEMER, H.C., MOOS, R.H., BECKER, H.B. HAMBURG, D.A. (1975). Negative affect and plasma testosterone : a longitudinal human study. Psychosomatic medicine, 37, 484 - 491.
- DOLLARD, J., DOOB, L.W., MILLER, N.E., MOWER, O.H., SEARS, R.R. (1939). Frustration and aggression. New-Haven, Conn. Yale University Press.
- DOOB, L.W., SEARS, R.R. (1939) Factors determinants substitute behavior and the overt expression of aggression. Journal of abnormal and social psychology, 34, 293 - 313.
- DOTSUN, L.E., ROBERTSON, L.S., TUCHFELD, B. (1975). Plasma alcohol, smoking, hormone concentrations, and self-reported aggression. Journal of studies on alcohol, 36, 578 - 585.
- ENGELMAN, K., PORTNOY, B. (1970). A sensitive double - isotope derivative assay for norepinephrine and epinephrine : normal resting human plasma levels. Circulating research, 26, 53 - 57.
- EHRENKRANZ, J., BLISS, E., SHEARD, M.H. (1974). Plasma testosterone : correlation with aggressive behavior and social dominance in men. Psychosomatic medicine, 36, 469 - 475.
- EPSTEIN, S., TAYLOR, S.P. (1967). Instigation to aggression as a function of degree of defeat and perceived aggressive intent of the opponent. Journal of personality, 33, 265 - 289.
- FAIMAN, C., WINTER, V.S.D. (1971). Diurnal cycles in plasma FSH, testosterone and cortisol in men. Journal of clinical endocrinology and metabolism, 33, 186 - 192.
- FINE, B.J., SWEENEY, D.R. (1968). Personality traits, and situational factors and catecholamine excretion. Journal of experimental research in personality, 3, 15 - 27.
- FREUD, S. (1905). The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud. Translated from German under general editorships of J. Strachey, Three essays on the theory of sexuality, 7, 130 - 243. London Hogarth Press, 1953.
- FREUD, S. (1920). The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud. Translated from German under general editorships of J. Strachey, Beyond the pleasure principle, 18, 7 - 64, London. Hogarth Press, 1955.

- FREUD, S. (1930). The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud. Translated from German under general editorships of J. Strachey, Civilization and its discontents, 21, 64 - 145, London. Hogarth Press, 1961.
- FUNKENSTEIN, D.H., KING, S.H., DROLETTE, Margarete (1954). The direction of anger during a laboratory stress - inducing situation. Psychosomatic medecine, 16, 404 - 413.
- FUNKENSTEIN, D.H., KING, S.H., DROLETTE, M.E. (1957). Mastery of stress Cambridge : Harvard University Press.
- FRANKENHAEUSER, MARIANNE, KAREBY, SONJA (1962). Effect of meprobamate on catecholamine excretion during mental stress. Perceptual motor skills, 15, 571 - 577.
- GEEN, R.G., STONNER, D. (1971). Effects of aggressiveness habit strength on behavior in the presence of aggression - related stimuli. Journal of personnality and social psychology, 17, 149 - 153.
- HAMBOURG, D.A. (1971). Recherches récentes sur les facteurs hormonaux influençant l'agressivité chez l'homme. Revue internationale des sciences sociales, 23, 40 - 54.
- HARTMAN, H., KRISS, E., LOWENSTEIN, R.M. (1949). Notes on the theory of aggression. Psychoanalytic study of the child, Vol. 3 - 4, New York : International universities press.
- HENDRICK, C., TAYLOR, S.P. (1971). The effects of belief similarity and aggression on attraction and counter aggression. Journal of personnality and social psychology, 17, 342 - 349.
- HENRY, D.P., STORMAN, B.J., JOHNSON, D.G., WILLIAMS, R.H. (1975). A sensitive radioenzymatic assay for norepinephrine in tissues and plasma. Life science, 16, 375 - 384.
- JOHNSON, H.R., MYHRE, S.A., RUVALCABA, R.H.A., THULINE, H.C., KELLEY, V.C. (1970). Effects of testosterone on body image and behavior in Klinefelter's syndrome : a pilot study. Developmental medecine child neurology, 12, 454 - 460.
- KREYZ, L.E., ROSE, R.M., JENNINGS, R.J. (1972). Suppression of plasma testosterone levels and psychological stress. Archives of general psychiatry, 26, 479 - 482.
- KREUZ, L.E., ROSE, R.M. (1972). Assessment of aggressive behavior and plasma testosterone in a young criminal population. Psychosomatic medecine, 34, 321 - 475.

- LOEW, C.A. (1967). Acquisition of a hostile attitude and its relationship to aggressive behavior. Journal of personality and social psychology, 5, 335 - 341.
- LORENZ, K. (1966). On aggression. New York : Harcourt, Brace and World.
- LUNDE, D.T., HAMBURG, D.A. (1972). Techniques for assessing the effects of sex hormones on affect, arousal, and aggression in humans. Recent progress in hormone research, 28, 627 - 663.
- MASLOW, A.H. (1943). Conflict, frustration and the theory of threat. Journal of abnormal and social psychology, 38, 81 - 86.
- MATSUMOTO, K., TAKEYASU, K., MIZUTANI, S., HAMANAKA, Y., UOZOMU, T. (1970). Plasma testosterone levels following surgical stress in male patients, Acta endocrinologica, 65, 11 - 17.
- MEYER - BAHLBURG, H.F.L., BOON, D.A., SHARMA, M., EDWARDS, J.A. (1974). Aggressiveness and testosterone measures in man. Psychosomatic medicine, 36, 269 - 274.
- MILLER, N.E. (1941). The frustration - aggression hypothesis. Psychological review, 48, 337 - 342.
- MONDEN, Y.; KOSHIYAMA, K., TANAKA, H., MIZUTANI, S., AONO, T., HAMANAKA, Y., UOZUMI, T., MATSUMOTO, K. (1972). Influence of major surgical stress on plasma testosterone, plasma LG and urinary steroids. Acta endocrinologica, 69, 542 - 552.
- MONTAGU, M.F.A. (Ed.). (1968). Man and aggression. New York : Oxford university Press.
- MONTI, P.M., BROWN, W.A., CORRIVEAU, D.P. (1977). Testosterone and components of aggressive and sexual behavior in man. American journal of psychiatry, 134, 692 - 694.
- MOYER, K.E. (1971). The physiology of hostility. Chicago : Marklam.
- MURRAY, M.A.F., CORNER, C.S. (1973). Levels of testosterone and luteinizing hormone in plasma samples taken at 10 - minutes intervals in normal men. Journal of endocrinology, 56, 145 - 158.
- PASTORE, N. (1952). The role of arbitrariness in the frustration - aggression hypothesis. Journal of abnormal and social psychology, 47, 728 - 731.

- PERSKY, H., O'BRIEN, C.P., FINE, E., HOWARD, W.J., KHAN, M.A., BECK, R.W. (1977). The effect of alcohol and smoking on testosterone function and aggression in chronic alcoholics. American journal of psychiatry, 134, 621 - 626.
- PERSKY, H., SMITH, K.D., BASU, G.K. (1971). Relation of psychologic measures of aggression and hostility to testosterone production in man. Psychosomatic medicine, 33, 265 - 277.
- PICHOT, P., DANJON, S. (1951). Le test de frustration de Rosenzweig. Revue de psychologie appliquée, 1, 147 - 163.
- PICHOT, P., DANJON, S. (1955). La fidélité du test de frustration de Rosenzweig. Revue de psychologie appliquée, 5, 1 - 11.
- RADA, R.T., LAWS, R., KELLNER, R. (1976). Plasma testosterone levels in the rapist. Psychosomatic medicine, 38, 257 - 268.
- RENZINI, V., BRUNORI, C.A., VALORI, C. (1970). A sensitive and specific fluorimetric method for the determination of noradrenalin and adrenalin in human plasma. Clinica chimica acta, 30, 587 - 594.
- ROSENZWEIG, S. (1934). Types of reactions to frustration. A heuristic classification. Journal of abnormal and social psychology, 29, 298 - 300.
- ROSENZWEIG, S. (1935). A test for types of reaction to frustration. American journal of orthopsychiatry, 5, 395 - 403.
- ROSENZWEIG, S. (1944). A outline of frustration theory in J. Me. J. Hunt (Ed.). Personality and behavior disorders, 379 - 388.
- ROSENZWEIG, S. (1948). Epreuve P.F. de Rosenzweig (Edition revue pour adultes). Copyright, 1948, by Saul Rosenzweig - Editions du Centre de psychologie appliquée, Paris
- ROSENZWEIG, S. (1976). L'agression et le test de frustration de Rosenzweig. Revue de psychologie appliquée, 26, 39 - 48.
- ROSENZWEIG, S. (1977). Outline of a denotative definition of aggression. Aggressive behavior, 3, 379 - 383.
- ROSENZWEIG, S., ADELMAN, S. (1977). Validité hypothético-déductive du test de frustration de Rosenzweig. Revue de psychologie appliquée, 28, 215 - 236.

ROSENZWEIG, S., LUDWIG, D.J., ADELMAN, S. (1975). Fidélité test - retest du test de frustration de Rosenzweig et des techniques semi-projectives analogues. Revue de psychologie appliquée, 24, 181 - 196.

ROSENZWEIG, S., ROSENZWEIG, L. (1977). Guide pour la recherche sur le test de frustration de Rosenzweig 1934 - 1974. Revue de psychologie appliquée, 27, 51 - 61.

ROWE, P.H., LINCOLN, G.A., RACEY, P.A., LEHANE, J., STEPHENSON, M.J., SHENTON, J.C., GLOVER, T.D. (1974). Temporal variations of testosterone levels in the peripheral blood plasma of men. Journal of endocrinology, 61, 63 - 73.

SANCHEZ, R.S., MURTHY, G.G., MEHTA, J., SHREEVE, W.W., SINGH, F.R. (1976). Pituitary - testicular axis in patients on lithium therapy. Fertility and sterility, 27, 667 - 669.

SAUL, L.J. (1956). The hostile mind. New York : Random House.

SCARAMELLA, T.J., BROWN, W.A. (1978). Serum testosterone and aggressiveness in hockey players. Psychosomatic medicine, 40, 262 - 265.

SCHACHTER, J. (1957). Pain, fear, and anger in hypertensives and normotensives : a psychophysiological study. Psychosomatic medicine, 29, 17 - 29

SCHILDKRAUT, J.J., KETY, S. (1967). Biogenic amines and emotion. Science, 156, 21 - 30.

SCOTT, J.P. (1958). Aggression. Chicago : University of Chicago.

SEARS, R.R. (1941). Monaggression reactions to frustration. Psychological review, 48, 343 - 346.

SILVERMAN, A.J., COHEN, S.I., ZUIDEMA, G.D., LAZAR, C.S. (1957). Prediction of physiological stress tolerance from projective tests : "The focused thematic test". Journal of projective techniques, 21, 189 - 193.

SMALS, A.G.H., KLOPPENBORG, P.W.C., BENRAAD, T.J. (1976). Circannual cycle in plasma testosterone. Journal of clinical endocrinology and metabolism, 88, 608 - 611.

SORCINI, G., FRAIOLI, F., PANUNZI, C., ROTOLI, A., SCIARRA, F. (1974). Surgical stress : decrease in plasma testosterone levels due to hypersecretion of ACTH. Folia endocrinologica, 77, 685 - 695.

TAGGART, P., CARRUTHERS, M. (1971). Endogenous hyperlipidaemia induced by emotionnal stress of racing driving, Lancet, 1, 363 - 366.

TAGGART, P. CARRUTHERS, M. SOMERVILLE, W. (1973). Electrocardiogram, plasma catecholamines and lipids, and their modification by oxprenolol when speaking before an audience. Lancet, 2, 341 - 348.

TAGGART, P., HEDWORTH-WHITTY, R., CARRUTHERS, M., GORDON, P.D. (1976). Observations on electrocardiogram and plasma catecholamines during dental procedures: the forgotten vagus. British medical journal, 1, 787 - 790.

VAN RILLAER, J. (1975). L'agressivité humaine. DESSART

WALTERS, R.H., BROWN, M. (1963). Studies of reinforcement of aggression III. Transfer of responses to an interpersonal situation. Child development, 34, 563 - 571.