

peu près immuables : il est acquis, en effet, que les projectiles petits et n'atteignant pas par ricochet sont peu septiques et s'enkystent. Les interventions qu'on peut admettre ont pour but, non l'extraction du projectile, mais la réparation d'un dommage causé par son passage. Toutefois cette règle d'abstention ne peut pas s'appliquer intégralement aux projectiles de guerre et à tous les corps étrangers. Les éclats d'obus, les fragments anguleux des boîtes à mitraille sont mal tolérés. Dans les cas où une plaie se complique à la fois de fracture et corps étrangers métalliques, l'extraction du projectile peut être faite en même temps que l'esquillotomie primitive. Les corps étrangers vestimentaires, entraînés dans la plaie, l'inoculent et entretiennent de longues suppuration : il faut les extraire.

ARTICLE VI

DES PLAIES VENIMEUSES

La question de l'envenimation a été, dans ces dernières années, l'objet des recherches neuves et claires, qui concernent surtout les morsures par serpents venimeux. C'est là, d'ailleurs, la classe d'accidents qui comporte le plus grand intérêt au point de vue de la thérapeutique chirurgicale : les piqûres d'abeilles et de guêpes sont habituellement lésions légères, hormis le cas de leur multiplicité ou de leur siège sur une muqueuse ; les piqûres de scorpions qui donnent lieu dans le sud de l'Europe et dans le nord de l'Afrique à des accidents parfois graves, ont ceci d'intéressant que les propriétés physiologiques et les réactions du venin de scorpion, sans être identiques à celles du venin du serpent, en sont très voisines et que les ressources de la même thérapeutique antivenimeuse leur sont applicables.

Depuis 1893, une série de travaux a été produite en France : en première place il faut mentionner ceux de CALMETTE qui, par quatre mémoires en 1893, en 1894, en 1895 et en 1897 a fixé la

question de l'envenimation et de son traitement par les chlorures d'or et de chaux et le sérum antitoxique. PHISALIX et BERTRAND, KAUFFMANN ont contribué, par des études de valeur, à préciser les conditions de l'atténuation des venins et de l'immunisation antivenimeuse. En Angleterre, les travaux de FRASER méritent une mention spéciale.

La glande à venin des serpents est située de chaque côté de la mâchoire supérieure, et enveloppée dans un réseau de muscles. Le venin sécrété par la glande s'y accumule en des quantités très variables, et avec des qualités toxiques différentes suivant l'état de jeûne de l'animal, suivant l'espèce, suivant l'âge, suivant les saisons ; de la glande, il est expulsé vers les crochets par la pression des muscles.

La gravité de l'envenimation diffère suivant la voie d'absorption. On peut tuer un lapin instantanément en lui introduisant dans la veine marginale de l'oreille un dixième de milligramme de venin de cobra. Les séreuses absorbent lentement le venin. Sur les muqueuses, le venin amène une inflammation très intense ; mais l'ingestion n'est pas mortelle et la succion d'une morsure venimeuse est sans danger si la muqueuse buccale est saine.

C'est par la voie sous-cutanée que se fait l'inoculation accidentelle. Notons d'abord que le venin est très rapidement diffusible. Si on introduit sous la peau, au dernier tiers de la queue d'un rat, une dose mortelle d'un venin et que, une minute après, on ampute cet organe au tiers supérieur, l'envenimation suit son cours, dit CALMETTE : ce qui explique l'inefficacité des traitements locaux des morsures de serpents.

En chauffant un venin, on constate qu'il semble constitué par deux principes. L'un à action phlogogène, provoquant des phénomènes locaux et s'exerçant exclusivement autour du lieu d'inoculation, sous la forme d'un gonflement des parties molles, d'un œdème à teinte ecchymotique, parfois de véritables hémorragies interstitielles ; cette substance disparaît facilement par le chauffage aux environs de 75°. — L'autre est une substance toxique, plus résistante : c'est un poisson nerveux, qui

agit sur les centres. En effet, l'action toxique du venin se manifeste par des phénomènes bulbaires, tendance syncopale, dyspnée intense et progressive, asphyxie par vaso-dilatation pulmonaire et paralysie des muscles thoraciques, affaiblissement des contractions cardiaques ; chez le singe inoculé, on peut noter, comme symptôme de début, un ptosis qui marque l'atteinte de la substance grise du plancher du quatrième ventricule. Dans les cas graves, la paralysie bulbaire toxique progresse rapidement, et lorsqu'elle a frappé les noyaux d'origine des nerfs pneumogastriques, l'animal meurt asphyxié. — Détail important : ces deux substances ne se rencontrent pas en même proportion dans les venins des différents serpents. Le cobra capel agit surtout par sidération nerveuse ; dans le venin des vipéridés, au contraire, la substance phlogogène est prépondérante et les phénomènes d'œdème local l'emportent sur l'intoxication nerveuse.

Le permanganate de potasse précipite les solutions venimeuses ; le chlorure de chaux et les hypochlorites alcalins, le chlorure d'or forment avec elle un précipité insoluble et sans action toxique : de là, l'usage thérapeutique de solutions de permanganate au 1/100, de chlorure d'or à la même dose, ou de chlorure de chaux en solution à 1/12 étendue de 3 ou 5 parties d'eau bouillie, injectées sous la peau, à la dose de 10 à 30 centimètres cubes, par piqûres disséminées autour du lieu d'inoculation, jusqu'à une assez grande distance.

Dans l'avenir, le traitement de choix de l'envenimation consistera dans les injections de sérum immunisant. On peut rendre les animaux réfractaires à l'inoculation d'une dose mortelle de venin, soit par l'accoutumance à des doses répétées, soit par le mélange d'hypochlorites alcalins avec le venin, soit par le venin modifié par la chaleur. Le procédé le plus sûr consiste à injecter pendant des semaines des quantités croissantes de venin mélangées à des quantités décroissantes d'hypochlorite de chaux. L'animal arrive peu à peu à supporter des doses quatre et cinq fois mortelles, puis des doses centuples et au delà. Ainsi immunisé, son sérum possède des qualités comparables à celle des animaux immunisés contre la

diphthérie ou le tétanos. Il est *préservatif* et *curateur* de l'envenimation.

ARTICLE VII

DES BRULURES

Historique. — En 1607, FABRICE DE HILDEN publie son fameux *Traité des brûlures*, où se trouve la première étude rationnelle de ces lésions, le premier essai de leur classification et de leur traitement méthodique. HEISTER et CALLISEN complétèrent la description de FABRICE. — C'est dans les leçons cliniques de DUPUYTREN que l'on trouve, sur la question, le plus intéressant chapitre : la description symptomatique en est faite avec une justesse d'observation et une vérité d'expression telle que ces tableaux demeurent sans retouche ; les dangers que courent les brûlés aux diverses périodes d'irritation, d'inflammation et de suppuration y sont analysés avec précision ; les nombreuses recherches nécroscopiques ont permis à l'illustre chirurgien de l'Hôtel-Dieu d'établir les « rapports de sympathie qui unissent les tissus extérieurs aux organes des grandes cavités, de définir la nature des lésions que ceux-ci éprouvent consécutivement et d'expliquer ainsi la cause des accidents généraux qui emportent les malades ».

Les recherches contemporaines n'ont rien ajouté à l'œuvre descriptive de DUPUYTREN ; mais elles ont pénétré la pathogénie des troubles fonctionnels et des accidents secondaires graves des brûlures. Cette étude pathogénique a été poursuivie par de nombreux expérimentateurs. Les uns, comme SONNENBURG, FALK, SALVIOLI, TSCHMARKE, ont mis en lumière le *choc nerveux*, l'hypotension vasculaire réflexe et la paralysie du cœur qui en résulte. Les autres, comme SCHULTZE, WERTHEIM, PONFICK, VON LESSER, nous ont fait connaître les *allérations globulaires du sang* chez les brûlés. Des travaux plus récents, ceux de CATIANO, de REISS, de KJANITZIN, de BOYER et GUINARD, ont établi que les accidents généraux des brûlures relèvent surtout d'une *intoxication* par

des substances sur la nature desquelles on n'est pas encore totalement fixé.

Étiologie. — Le calorique peut agir sur nos tissus sous diverses formes. Parfois c'est le rayonnement d'une chaleur vive, comme celle d'un four, du soleil, de la lumière électrique, qui donne lieu à des brûlures superficielles, à des érythèmes. Les brûlures par les liquides sont les plus fréquentes : elles sont d'autant plus graves que le corps liquide a une capacité calorifique plus considérable. Les gaz et vapeurs sont surtout dangereux pour les muqueuses des voies respiratoires ; mais l'explosion des chaudières dans les chambres de chauffe donne lieu à des accidents de particulière gravité. Les corps solides déterminent des brûlures profondes : la fonte en ignition peut brûler tout un membre. Les corps qui entrent en combustion comme le phosphore jouent dans la plaie le rôle de véritables brûlots.

Symptômes. — A. SYMPTÔMES LOCAUX. — Depuis DUPUYTREN, on divise, selon les plans anatomiques, les brûlures en six degrés : 1° érythème ou inflammation superficielle de la peau sans formation de phlyctènes ; 2° inflammation cutanée avec décollement de l'épiderme et développement de vésicules remplies de sérosité ; 3° destruction d'une partie de l'épaisseur du corps papillaire ; 4° désorganisation de la totalité du derme jusqu'au tissu cellulaire sous-cutané ; 5° réduction en escarres de toutes les parties superficielles et des muscles jusqu'à une distance plus ou moins considérable des os ; 6° carbonisation totale de la partie brûlée.

1^{er} degré. — Les parties présentent une rougeur vive, diffuse, disparaissant momentanément sous la pression du doigt, avec tuméfaction appréciable et douleur cuisante : après quelques heures ou quelques jours, cette cuisson s'efface et l'inflammation se termine par une desquamation épidermique. Ces accidents prennent le nom de coup de soleil lorsqu'ils ont pour cause le rayonnement solaire. Quelque légère que soit cette lésion, il est possible, lorsqu'elle atteint de larges surfaces, de voir le pouls s'accélérer, la langue rougir et les phénomènes de l'irritation gastro-intestinale se développer.

2^e degré. — Il reconnaît une cause plus énergique ou d'action

plus durable. « Une douleur vive, brûlante, nous dit DUPUYTREN, se fait sentir, et quelquefois en même temps, mais le plus souvent après quelques heures, il se forme sur la surface brûlée une ou plusieurs phlyctènes qui se remplissent d'une sérosité claire et limpide : la douleur devient alors tensive. » Les phlyctènes se déchirent ou on les perce ; la sérosité s'écoule ; l'épi-

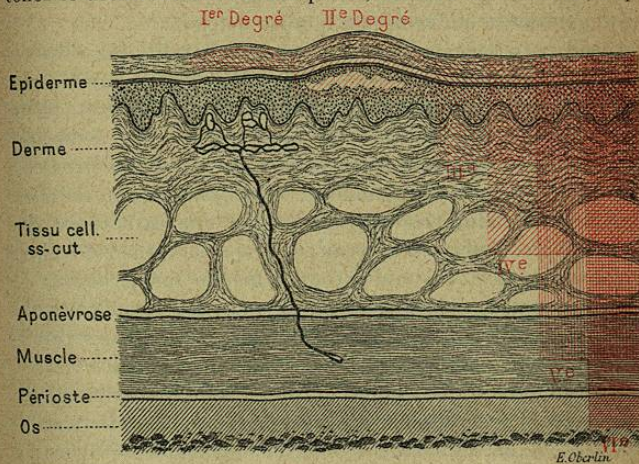


Fig. 59.

Schéma montrant la classification suivant DUPUYTREN.

derme détaché se dessèche et, quelques jours après, tombe par lambeaux ou par desquamation, laissant voir le corps muqueux recouvert par un épiderme de nouvelle formation encore rougeâtre, mince et léger.

3^e degré. — « La cautérisation du corps muqueux et de la surface papillaire du derme, qui caractérise le 3^e degré, est annoncée, comme le décrit DUPUYTREN, par la présence de taches grises, jaunes ou brunes, minces, souples, insensibles à un toucher doux, mais sous lesquelles en appuyant davantage, se développe une douleur plus ou moins vive. Elles sont formées par le corps muqueux privé de vie. Les phlyctènes, qui recouvrent souvent les points désorganisés à ce degré, con-

liement ordinairement une sérosité brunâtre, lactescente, ou fortement colorée par le sang. Tantôt l'escarre se détache en masse, cernée par un sillon d'inflammation éliminatoire ; tantôt elle tombe par parcelles. » Des ulcérations en résultent, plus ou moins étendues, mais superficielles, dont les cicatrices resteront toujours apparentes, à cause de la couche blanche, dense et luisante qui remplace la peau détruite.

4^e degré. — C'est la mortification de la totalité du derme et même du tissu cellulaire sous-cutané. Un corps en ignition est resté appliqué pendant un temps considérable : une vive douleur en est résultée, qui cesse aussitôt après que la cause de brûlure en est enlevée. La peau, frappée de mort en pleine épaisseur, est réduite à une escarre profonde, sèche, jaunâtre ou noirâtre, insensible. d'autant plus dure et tendue que sa couleur offre une teinte plus foncée. « La peau saine qui la borde est froncée et comme grippée ; les plis rayonnés qu'elle forme autour de la partie brûlée indiquent le degré de racornissement que celle-ci a subi. Au bout de trois ou quatre jours, les douleurs s'éveillent ; un cercle inflammatoire se forme autour de l'escarre, dont l'élimination a lieu en général du quinzième au vingtième jour ; la perte de substance répond par son fond au tissu cellulaire sous-cutané, les bourgeons charnus végètent avec vigueur. »

Ici s'observe un phénomène de réparation qui n'est nulle part aussi marqué que dans les brûlures : c'est la force avec laquelle la circonférence de la plaie est attirée vers le centre ; et cette tendance rétractile est la cause des cicatrices vicieuses consécutives aux brûlures.

5^e degré. — Les brûlures de ce degré ne diffèrent des précédentes que par l'approfondissement des escarres. Celles-ci, qui comprennent des aponévroses, des muscles, des tendons, sont sonores, noires, friables, lentes à se détacher. Jadis, elles se compliquaient de toutes les infections chirurgicales, de longues suppurations, d'hémorragies secondaires, de septicémie chronique. L'antisepsie a écarté ces dangers ; mais elles n'en restent pas moins exposées aux déformations et adhérences cicatricielles, qui peuvent laisser des pertes de mouvement irrémédiables.

6^e degré. — Le membre est alors carbonisé à sa surface, dur, insensible, sonore à la percussion, et l'escarre en se détachant, laisse après sa chute un moignon plus ou moins irrégulier.

B. SYMPTÔMES GÉNÉRAUX. — Un fait est important : l'étendue de la brûlure, importe plus encore que son degré anatomique. Et l'on peut observer avec une large brûlure superficielle, des accidents généraux graves qui manquent parfois dans une carbonisation circonscrite. Ces symptômes généraux apparaissent : tantôt immédiatement, comme résultat de l'action même du calorique ; tantôt secondairement, aux périodes de réaction inflammatoire ou d'élimination des escarres. Il faut donc distinguer les accidents *primitifs* ou *consécutifs*.

Primitivement, après une brûlure superficielle, ne dépassant pas le second degré, mais occupant une surface étendue et atteignant un sujet nerveux qui résiste mal à la douleur, on voit la réaction suivante : le pouls s'accélère, la peau est chaude, l'irritation des voies digestives se décèle par la rougeur et la sécheresse de la langue, la soif, les nausées ou les vomissements, l'appétence. Puis ces symptômes tournent court. — Si l'étendue de la surface brûlée est plus considérable encore, on observe une agitation excessive avec insomnie, délire, convulsions. Plus souvent, on voit se dérouler le tableau suivant, si bien tracé par DUPUYTREN : « Les malades tombent dans un état profond de stupeur et d'affaissement ; le pouls est petit, rapide ; la peau froide et pâle dans les régions qui n'ont point été atteintes par le feu ; la respiration s'exécute avec lenteur ; les membres sont immobiles et tombent abandonnés à leur propre poids. Les questions restent sans réponse ou n'en provoquent que de lentes et imparfaites ; cette sorte d'anéantissement se termine le plus ordinairement par une mort prompte. »

Dans quelques cas, surtout après des brûlures circonscrites du 3^e et du 4^e degré, aucun accident général ne s'est manifesté immédiatement. Mais, quand commence le travail éliminatoire, du quatrième au sixième jour, la douleur s'éveille ; si la brûlure occupe une certaine surface, on peut voir évoluer les symptômes de collapsus progressif précédemment indiqués. Assez

souvent alors, comme DUPUYTREN l'avait noté, les brûlés présentent une oppression très forte et une grande difficulté de respirer. Ils peuvent offrir aussi les signes d'une gastro-entérite et l'autopsie explique bien ces complications viscérales en révélant : sur les poumons, un engouement considérable ; sur la muqueuse du canal digestif, des plaques d'un rouge vif ou de petites ulcérations presque miliaires surtout marquées au niveau du pylore ; dans le système nerveux central, des lésions macroscopiques (œdème cérébral) et microscopiques sur lesquelles PARASCANDALO vient de faire une bonne étude. Plus tard encore, si les brûlures ont été infectées, il faut compter avec la septicémie qui peut résulter de leur suppuration.

Pathogénie des accidents généraux. — Comment s'expliquent les accidents généraux, souvent mortels, qui se produisent après de larges brûlures ? Trois hypothèses ont été émises ; elles incriminent : 1° l'intensité de l'excitation nerveuse ; 2° les altérations du sang dans la région brûlée, soit qu'elles portent sur les éléments figurés, soient qu'elles modifient la composition chimique de son plasma ; 3° l'action de substances toxiques issues de la combustion locale.

A. RÔLE DU CHOC NERVEUX. — La douleur peut être portée à un tel degré d'intensité que la mort en soit le résultat : suivant la comparaison fameuse de DUPUYTREN, une trop grande dépense de sensibilité nerveuse peut tuer, comme une trop grande perte de sang dans les hémorragies.

Mais l'excitation nerveuse agit habituellement de façon moins immédiate et moins directe : elle détermine par voie réflexe une dépression de la tension vasculaire ; à son tour, cette hypotension périphérique retentit sur le cœur dont les contractions deviennent plus fréquentes, partant plus faibles et dont la contractilité s'épuise par ce travail excessif. Parallèlement à ces troubles circulatoires, et par le même mécanisme réflexe, les mouvements respiratoires s'accroissent et diminuent d'ampleur. L'hypothermie est une conséquence naturelle de l'hypotension.

Ces faits se démontrent expérimentalement. L'expérience de SONNENBURG établit la production réflexe de la chute de la tension sanguine : sur une grenouille dont le cœur est mis à nu

les pattes de derrière sont brûlées au fer rouge ; on constate aussitôt un affaissement de la tonicité vasculaire ; le cœur se contracte sans effort utile ; si, au contraire, on a sectionné au préalable les nerfs sciatiques et cruraux ou la moelle épinière, il n'y a pas de retentissement sur la circulation. — Il est banal d'indiquer la corrélation des modifications respiratoires avec les applications chaudes. WINTERNITZ l'a bien observé en appliquant sur la poitrine de l'eau à 63° : l'accélération des mouvements respiratoires caractérise ce phénomène bien étudié par CLAUDE BERNARD, GOLDSTEIN et FICK, que l'on a appelé *dyspnée de chaleur* et qui est le résultat combiné de l'influence réflexe des excitations douloureuses et de l'action de la température surchauffée du sang sur les centres respiratoires. Quant au refroidissement des brûlés, il est une conséquence du choc nerveux, suivant un mécanisme analogue à celui qu'ont étudié BROWN-SÉQUARD et ROGER, à propos des effets hypothermisants des excitations cutanées fortes.

B. RÔLE DES ALTÉRATIONS DU SANG. — Dès 1839, BÉRARD et BARADUC ont signalé, chez les brûlés, l'épaississement du sang qui prend l'aspect d'une gelée brun noirâtre et ont expliqué, par la difficulté respiratoire qui en résulte, les troubles viscéraux observés. Dans l'époque contemporaine, ces altérations hématisques ont été analysées et expérimentalement vérifiées. Le sang des brûlés augmente de densité : cela est exact et les recherches de TAPPEINER et de HOCK l'ont précisé. Mais, un fait est plus important : c'est la formation de thromboses dans la région de la brûlure et l'entraînement, par le courant sanguin, des thrombus ainsi formés qui vont créer des embolies dans les viscères. Ainsi s'expliquent les lésions pulmonaires, fréquentes parce que les bouchons emboliques, venus du système veineux général, sont arrêtés dans les capillaires pulmonaires. De même on comprend que, si leur volume leur permet de franchir le réseau pulmonaire, ces embolies vont constituer des infarctus dans le rein (d'où la néphrite si fréquente des brûlés), dans le foie, dans l'estomac et l'intestin. Au niveau du pylore, au niveau du duodénum, il se fait un infarctus ; sur le point ainsi privé de circulation, le suc gastrique exerce son action destruc-

tive : de là, ces ulcérations gastro-intestinales que DUPUYTREN signala le premier et qu'il retrouvait à l'autopsie de tous ses grands brûlés.

Quel est le mécanisme de formation de ces thromboses multiples ? — SILBERMANN les expliquait par les altérations des globules rouges, tendant à s'accumuler dans le système circulatoire de certains organes. Ces altérations des hématies déformées (en forme de *pomme épineuse*, *Stechapfelformen* des Allemands) et privées de leur hémoglobine qui diffuse dans le plasma, ont été étudiées par SCHULTZE, par WERTHEIM et PONFICK, par von LESSER, par BARDEEN, et tout récemment en 1901, par DOHRN. Elles apparaissent rapidement : dans ses expériences, von LESSER les a observées dès la douzième minute après la brûlure. Mais cette dépréciation globulaire ne joue point un rôle capital. Les recherches de WELT et surtout celles de SALVIOLI établissent l'importance autrement considérable de l'accumulation des hémato blasts dans les vaisseaux des régions brûlées : ces éléments s'agglomèrent d'abord contre les parois vasculaires, y forment des thrombus ; puis, se détachant et projetés dans le torrent circulatoire, ils vont créer des embolies viscérales.

C. RÔLE DE L'INTOXICATION. — Au niveau de la région brûlée prennent naissance des substances toxiques qui, portées dans l'organisme entier, y développent ces phénomènes généraux comparables à un empoisonnement. Le sang de la zone surchauffée est la source dominante de ces poisons : ses globules rouges détruits, son plasma altéré représentent un corps albumineux sans vie, voué aux décompositions promptes. A cela s'ajoutent les fermentations qui se produisent aux dépens de tous les éléments anatomiques détruits ou en voie de destruction. Cette hypothèse s'appuie sur la similitude symptomatique des accidents des grandes brûlures avec l'auto-intoxication et sur l'augmentation de la toxicité urinaire. Il faut donc, à côté de la sidération nerveuse et des altérations sanguines, lui accorder un rôle pathogénique secondaire. Mais il est impossible de préciser la nature de ces substances toxiques : s'agit-il, comme le pense REISS, de bases pyridiques, identiques à celles que produit la combustion de la substance albumi-

noïde, ou, comme KJANITZIN a cherché à l'établir par de beaux travaux, de ptomaines, analogues aux toxiques issues de la décomposition des albuminoïdes ? La chose est encore à débattre entre chimistes.

Traitement. — Pour une brûlure, les chances d'infection sont multiples : aussi, le premier soin doit être l'antisepsie de la région avoisinante et de la zone brûlée. L'épiderme des phlyctènes intacts sera ménagé ; s'il est irrégulièrement déchiré, si la brûlure a subi des pansements suspects, n'hésitez pas à l'enlever. — La première qualité du pansement doit être sa rareté ; il doit de plus employer des substances dont le derme supporte le mieux le contact et qui puissent concourir le mieux à la réparation épidermique, à la « kératogenèse ». A cet égard, le thiol et surtout l'acide picrique (THIERRY) — employé en solution à 12 p. 1.000 — ont des propriétés kératoplastiques évidentes. Les pansements gras avec la vaseline boriquée, additionnée d'un peu d'iodoforme et d'antipyrine — se recommandent par sa valeur isolante et analgésique sur les brûlures à vif. La balnéation chaude continue, à la manière d'HÉBRA, est un moyen de calmer les atroces douleurs des grandes brûlures. — La cicatrisation demande la plus attentive surveillance pour éviter les rétractions, les adhérences, les difformités : les greffes de Thiersch sont indiquées pour aider à l'épidermisation des surfaces granuleuses. — Comme traitement général, on emploiera l'alcool, la caféine pour relever le cœur, les injections sous-cutanées de sérum artificiel pour combattre l'intoxication et la gêne circulatoire, les inhalations d'oxygène pour lutter contre les symptômes asphyxiques, le chloral ou l'opium contre la douleur.

ARTICLE VIII

FROIDURES

Sous le nom de *froidures*, adopté par GERDY et FOLLIN, ou de *gelures* employé par VIDAL (de Cassis) et GOSSELIN, on désigne