

ÉTUDE DE LA SITUATION HYDROLOGIQUE DE LA BAIE DES ANGES

par M. AUBERT

L'étude de la pollution des eaux de la baie des Anges entreprise par le C.E.R.B.O.M. a nécessité une étude générale de la circulation des eaux dans cette zone marine et plus spécialement le cheminement et la diffusion en mer des fleuves côtiers, véhicules des déchets pathogènes.

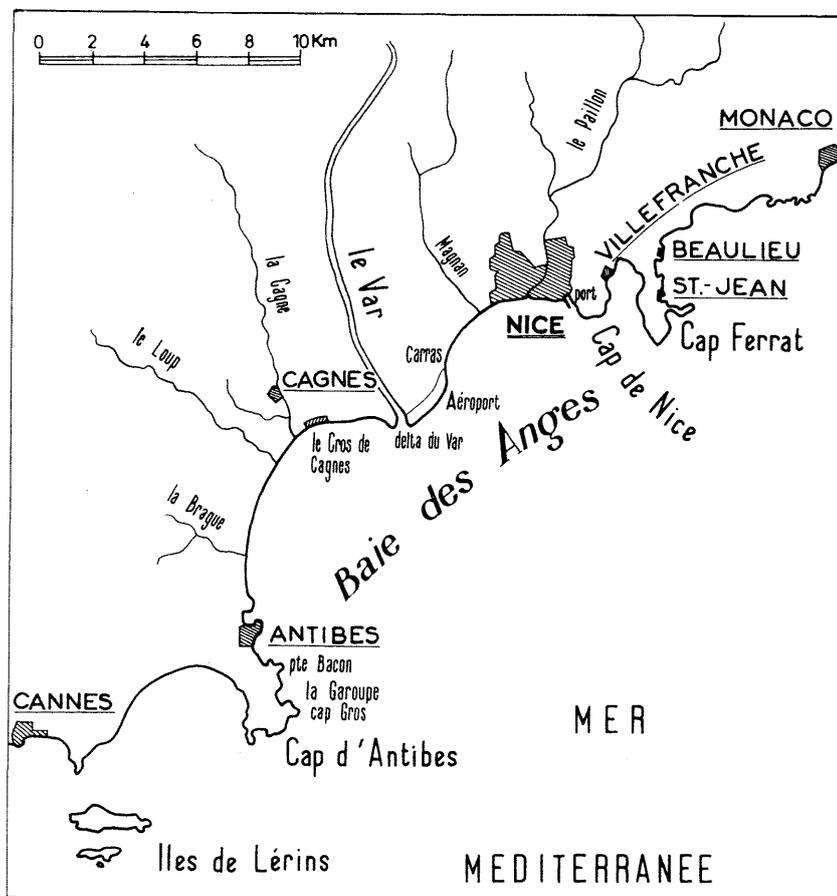


FIGURE I

Cette étude de la situation hydrologique de la baie des Anges a été poursuivie d'une part dans les zones du large jusqu'à une distance d'environ 5 milles des côtes, d'autre part elle a fait l'objet d'études spéciales des zones côtières au niveau de la face ouest du cap de Nice, devant le delta du Var et enfin devant la face est du cap d'Antibes.

Méthodes d'études.

1^o) *Étude des courants.*

La technique utilisée a fait usage de courantomètres à flotteurs en toile reliés à une bouée de surface par un fil de longueur variable; la position de ces flotteurs est relevée de demi-heure en demi-heure au moyen d'un cercle hydrographique. Pour les eaux de surface nous avons utilisé des petits flotteurs de bois (3 600 petits cubes de hêtre de $5 \times 3 \times 2$ cm; la densité du hêtre fait qu'ils circulent juste immergés, donc peu sensibles à l'action du vent).

2^o) *Études des isothermes.*

Elle a été faite soit au thermomètre classique, soit en marche continue du bateau surtout au thermomètre électronique à thermistance électrique donnant les températures au 1/10 de degré avec un temps de latence de l'ordre de la seconde pour des variations thermiques de l'ordre du degré. La sonde thermique est placée soit en surface à l'avant du bateau, soit remorquée par l'arrière pour les études en eau profonde jusqu'à 100 mètres.

3^o) *Étude de la salinité.*

Elle a été faite soit par technique chimique (dosage à la burette) après prélèvements par bouteille à clapet en des points successifs, soit en marche continue du bateau par un électrosalinomètre dont les électrodes sont immergées conjointement avec la sonde thermométrique tant en surface qu'en profondeur.

Résultats.

1^o) *Courantométrie générale de la baie des Anges.*

Nous ne nous attarderons pas sur le mouvement général des eaux du large, car plusieurs publications antérieures l'ont défini et nos études ont confirmé leurs conclusions. Rappelons que la circulation générale des eaux montre que par beau temps ou par vent des secteurs N-NE à S, les courants suivent un tracé NE-SO, qui s'infléchit pour suivre parallèlement le littoral de la baie de Nice, les filets du large gardant une direction plus rectiligne, la vitesse maxima de ces courants se trouve d'une part à l'extrémité du cap de Nice, d'autre part au niveau des petits fonds situés au large du delta du Var et enfin au large du cap Gros à l'extrémité du cap d'Antibes. Une deuxième situation est créée par des vents de secteur O: si les courants du large conservent une direction analogue mais plus ralentie, les courants près de terre prennent un aspect tourbillonnaire dans la baie de Nice d'une part, et dans la baie d'Antibes d'autre part; dans ces zones un contre-courant s'établit en direction SO-NE.

2^o) *Situation hydrologique de zones particulières, sur lesquelles nous voulons, par contre, attirer l'attention.*

A) FACE OUEST DU CAP DE NICE.

Par vent de secteur E (2 à 3 m/s) nous avons affaire en surface comme en profondeur à une zone tourbillonnaire de déplacement extrêmement lent qui s'étale au large de la jetée du port de Nice avec stagnation d'eau de faible salinité et relativement froide (en juillet 23^o6 à 24^o4, contre 25^o7 au large du cap de Nice). Cette zone tourbillonnaire est peu modifiée par vent de NO, tout au moins dans son aspect. Cependant l'étude des isothermes montre que si au sud de la jetée, on trouve des masses d'eau froide (23^o3 et peu salée) il y a tassement d'eau plus chaude (25^o8) vers les anses de la côte ouest du cap de Nice.

Par vent d'est, la direction des courants de cette zone se fait dans le S puis dans l'O alors que par vents d'O le déplacement se fait en direction S, puis SO, mais beaucoup plus lent.

En suivant la longue plage de la baie de Nice, nous trouvons un certain nombre de petits fleuves côtiers dont le devenir des eaux en mer est directement influencé par la courantométrie de la baie telle que nous l'avons décrite.

Leur éventail de dispersion se fait dans le SO par les vents du secteur E, et dans le SE par les vents du secteur O étant donné la zone tourbillonnaire décrite précédemment.

B) RÉGION DU DELTA DU VAR.

Vent du secteur nord.

Étude des isothermes. L'étude des courbes isothermes de surface, montre une répartition hydrologique conditionnée par l'apport des eaux froides des fleuves côtiers qui signent, par une baisse thermique, leur extension en mer. Allant de l'est de notre zone d'étude vers l'ouest, nous déterminons d'abord une masse d'eau générale qui présente les mêmes caractéristiques que les eaux du large, c'est-à-dire $18^{\circ}8$ et $18^{\circ}4$ pour les sorties faites en novembre 1961, $14^{\circ}2$ et $14^{\circ}3$ pour les sorties faites en janvier 1962.

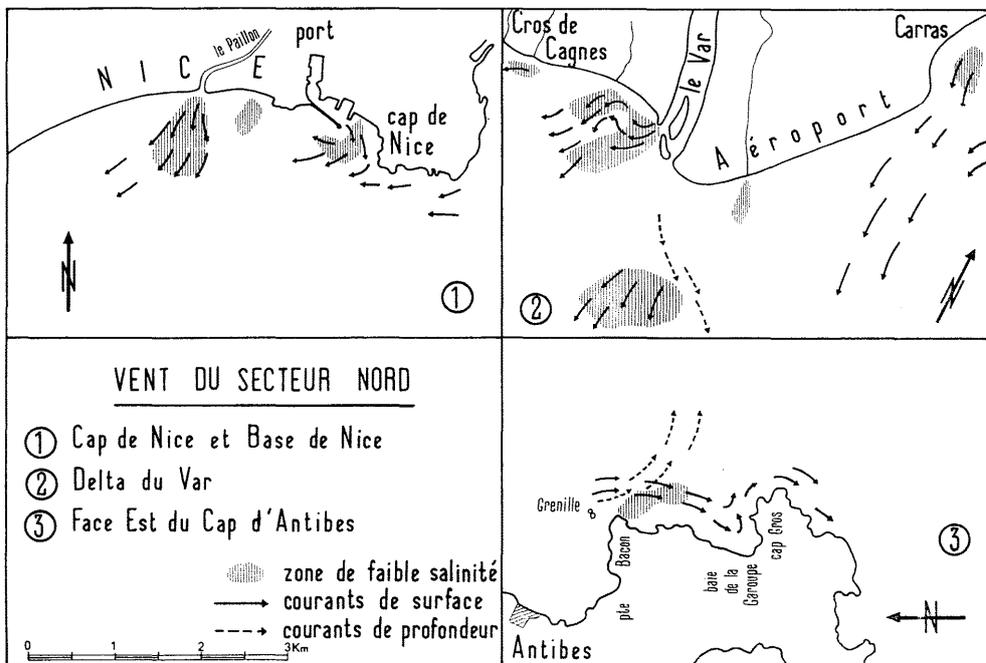


FIGURE 2

Cette zone d'eau du large qui suit le trajet général des eaux du courant ligure et qui circule le long de la côte française, se trouve obliquement traversée par une bande d'eau plus froide, s'étendant vers le SO ayant comme point de départ le milieu de l'Aéroport et dont l'extension se fait jusqu'à l'extrémité O de la Digue et qui correspond à l'importante sortie des eaux du fleuve côtier le Béal.

Cette masse d'eau, dérivant en surface, se situe vers $17^{\circ}9$ pour les sorties de novembre 1961, et de 14° à $14^{\circ}1$ pour les sorties faites en janvier 1962. Cette masse reste donc assez longtemps individualisée.

Plus à l'O et un peu dans le S, nous déterminons l'existence d'une masse d'eau de forme conique dont la pointe se trouve située un peu à l'E du lit du Var à distance de 1 000 à 1 200 mètres dans le S de l'extrémité O de l'Aéroport plus froide que les eaux du large en novembre (15°), plus chaude en janvier (14°5 — 14°6) et de salinité très diminuée. Elle n'est reliée à la côte, en surface, par aucune veine d'eau douce. Comme nous avons pu le démontrer, il s'agit de résurgence du cours profond du Var.

En allant dans l'E du delta du Var, nous trouvons l'existence d'une surface d'eau froide (16°5) pour les sorties de novembre, qui s'étend depuis le passage O du delta du Var et qui se divise en deux veines — une qui s'étend largement vers le S, où elle reste individualisée jusqu'à 1 000 mètres de la côte — et une autre, plus étroite, qui continue dans l'O, longeant en écharpe la côte de St-Laurent du Var, à une distance d'un mille. Ces eaux froides se dispersent dans cette zone.

Au nord de cette couche d'eau froide, c'est-à-dire le long du rivage, s'étend sur une distance de l'ordre d'une centaine de mètres, une couche d'eau plus chaude qui semble protéger la plage de l'approche du courant froid issu du Var. Sa température oscille entre 18°3 et 18°4, au cours de sorties de novembre 1961. Elle s'étend depuis l'angle O du delta du Var jusqu'au port du Cros-de-Cagnes où elle s'élève lentement pour atteindre en ce point la température de 18°8.

A une distance supérieure à 1/2 mille, nous retrouvons les eaux du large qui s'insinuent entre les diverses digitations de l'eau froide terrigène avec une température voisine de 18°9.

Courbes isohalines. Nous trouvons à l'O du milieu de l'Aéroport, une zone d'eau douce qui correspond à la sortie du Béal. Dans la direction S-SO, nous trouvons trois veines importantes d'eau douce qui s'étendent à la surface à une distance de 1 000 à 1 200 mètres dans le SE et le S du delta du Var; ces veines d'eau sont assez bien individualisées surtout pour celles émergeant à 900 mètres dans le S-SE du delta. Elles correspondent aux points où nous avons trouvé d'importantes variations thermiques dues aux résurgences du Var dont nous avons déjà signalé l'existence et qui sont constantes en toutes saisons.

A l'O du delta du Var, nous retrouvons les courbes isohalines sensiblement calquées sur les courbes isothermes que nous venons de décrire.

Séparée du rivage par une bande d'eau de salinité méditerranéenne normale (intensité 123 à 125 milliampères) nous trouvons une double écharpe d'eau relativement douce (intensité 117 à 119) correspondant à la sortie O du delta du Var et qui serpente au large des plages de St-Laurent du Var et du Cros-de-Cagnes où elle s'individualise assez longtemps. Ces veines sont séparées par des zones de salinité plus importante.

Enfin, dans l'O, près du port du Cros-de-Cagnes, nous trouvons quelques masses d'eau de salinité inférieure correspondant aux afflux des fleuves côtiers.

Comme pour les études thermiques, les études de la conductibilité de profondeur mettent beaucoup moins bien en évidence les variations de qualité des eaux, car la faible densité des eaux douces font qu'elles se répandent à la surface, où elles restent longtemps individualisées; ce n'est que dans un important clapotis qu'un certain mélange a lieu, mais l'individualisation du trajet en mer des fleuves côtiers est infiniment plus difficile.

L'origine terrestre de ces eaux aide également par leur turbidité (sédiments argilo-calcaires en suspension) à tracer le trajet de ces fleuves côtiers en mer; la limite entre les eaux jaunâtres et les eaux bleues et transparentes du large, est extrêmement précise. Des relèvements successifs pris en suivant ces trajets permettent de situer topographiquement l'extension de ces fleuves côtiers.

L'examen de cette couche turbide montre qu'elle n'existe qu'en surface sur une épaisseur d'une dizaine de cm: au-dessous, se retrouve l'eau marine transparente. Cela confirme les phénomènes des faibles modifications de conductibilité et de thermométrie en profondeur que nous signalons plus haut.

Courantométrie de surface. Par vent de N, nous pouvons dire qu'à 1 mille au large de l'Aéroport, la circulation des eaux de surface se fait dans le sens est-ouest c'est-à-dire en suivant le courant ligure. Elle intéresse également la portion O de cette zone mais avec une certaine obliquité vers le SO. Par ailleurs, une circulation nord-sud se fait près de terre, soit que les eaux du courant est-ouest viennent buter sur la remontée du relief sous-marin et provoquent une zone tourbillonnaire, soit que les émissaires côtiers dont le débit est assez important provoquent cette action, nous assistons depuis Carras jusqu'au milieu de l'Aéroport, à une dérive des eaux de surface dans l'axe nord-sud bloquant les eaux de surface de direction est-ouest, comme le montre l'arrêt de la dérive des flotteurs provenant des points est. Il en est de même à l'extrémité ouest de la digue de l'Aéroport où nous trouvons un phénomène analogue dû aux eaux de surface en provenance du Var (la passe SE du delta se trouvant ouverte à ce moment).

Par ailleurs, nous trouvons dans le SO du delta, une double veine liquide composée principalement d'eau douce; une portion se dirige dans l'O d'abord, puis s'oriente vers le S; l'autre partie remonte vers NO, longe la plage de St-Laurent du Var, puis se dirige vers l'O jusque devant le port de Cros-de-Cagnes. Il y a donc combinaison entre la lente dérive des eaux marines du courant ligure et l'action locale créée par les apports des fleuves côtiers.

Courantométrie de profondeur. Étant donné l'importance de l'entraînement général des eaux vers l'ouest, il était intéressant de voir si par vent de N, les eaux du Var, soit qu'elles proviennent de la surface, soit qu'elles aient pour origine des résurgences profondes, offraient une barrière à cette dérive en profondeur. C'est pourquoi, nous avons utilisé des courantomètres de dérive, réglés aux profondeurs 1 m, 2 m et 3 m. Ces flotteurs ont été refoulés dans l'E-SE, puis dans l'E et enfin dans le S-SO à une vitesse moyenne de 10 m par minute. Il y a donc une relative barrière créée par le Var de surface et par ses résurgences.

Vent du secteur est.

Étude des courbes isothermes et des courbes isohalines. Les isothermes de surface ont été relevées par des vents du secteur NE faibles (3 m/s) au cours de sorties effectuées en février 1962.

La température des eaux du large en surface était voisine de 14°. En allant vers l'ouest de la zone d'étude, nous trouvons des eaux ayant le caractère de celles du large, dans toute la région située en face de l'Aéroport jusqu'à une zone située dans le SE de l'extrémité O de la digue. Apparaît alors une masse plus froide (13°7) s'étendant sur environ 800 m, dans le SO et remontant dans le N jusqu'à environ 200 m du delta du Var. Ces eaux plus froides ont une salinité relativement faible qui nous les a fait assimiler aux résurgences des nappes profondes du Var. À l'E de cette zone nous trouvons des eaux ayant le caractère de celles du large tant au point de vue salinité que température (13°9). Cette zone s'étend sur le plateau qui est au N du canyon du Var, ainsi que dans le S de ce plateau.

Dans l'O de ce plateau, au niveau de son tombant, nous retrouvons des eaux froides (13°6 — 13°7) qui correspondent aux eaux de caractère analogue que nous avons trouvées précédemment et qui correspondent également à des résurgences situées dans l'ouest.

Plus au N, des eaux relativement chaudes et relativement salées séparent ces dernières eaux douces de la région du delta du Var qui était fermé dans sa partie S, la sortie de ces eaux ne se faisant que par la passe O.

L'extension de ces eaux se fait dans l'O-NO, en larges festons qui s'étalent devant la plage de St-Laurent avec des eaux froides (11°) se dégradant jusqu'à 13°; elles s'individualisent par rapport aux eaux de caractère essentiellement marin qui bordent les plages de St-Laurent et du Cros-de-Cagnes où la température est voisine de 14°.

Ces eaux salées et chaudes s'étendent jusqu'au niveau des petits émissaires côtiers coupées par des eaux plus froides (13°7) et de salinité inférieure.

On peut donc voir que, pour les vents de secteur E de faible puissance, et dans des conditions d'étiage, l'extension du Var se fait le long des plages de St-Laurent que la bande d'eau côtière de caractère marin est très réduite (contrairement aux vents du nord, où elle existe plus largement) et que toute la région de Cros-de-Cagnes est au contraire baignée par des eaux de caractère marin de haute température et de forte salinité.

Courantométrie de surface. Par vent de secteur est, la circulation des eaux de surface au large de l'Aéroport se fait donc dans le sens NE-SO, à une vitesse moyenne de 0,25 m/s. Cette dérive intéresse l'ensemble des points que nous avons étudiés. Elle se fait dans le sens du courant ligure qui, par vent d'est, semble accélérer sa vitesse le long du littoral, vers la partie ouest de la baie des Anges, c'est-à-dire devant Cagnes et Antibes mais dans le cas de vent du secteur est de faible puissance, cette dérive est beaucoup moins rapide et elle est localement influencée vers le sud par les eaux des fleuves côtiers soit qu'il s'agisse de la sortie des eaux du Var, soit qu'il s'agisse des petites rivières côtières de St-Laurent ou du Cros-de-Cagnes.

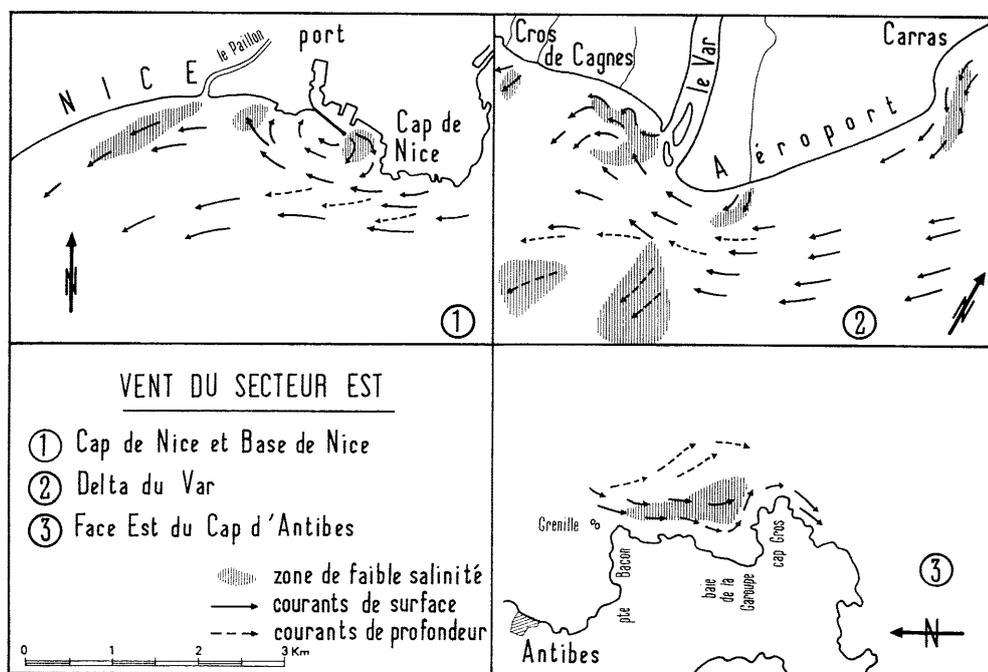


FIGURE 3

Courantométrie de profondeur. Nous avons pratiqué la courantométrie des couches d'eau situées à 1 m, 2 m, 4 m au-dessous de la surface, dans deux conditions météorologiques différentes.

La 1^{re}, réalisée le 18 février 1962, par vent de secteur S-SE, de faible puissance 1,50 m/s à 4,20 m/s, finissant à 6 m/s. Les courantomètres mis à l'eau dans le S de la digue de l'Aéroport à 1400 m de terre, se sont dirigés vers l'O. Ils sont restés groupés pendant la moitié du parcours, puis se sont séparés, alors qu'ils avaient dépassé au bout de deux heures, l'axe du delta du Var qu'ils ont largement franchi.

Le courantomètre de 1 m de profondeur obliquait légèrement en direction de St-Laurent. Il était encore séparé de 2 200 m de la plage la plus proche.

Le courantomètre situé à 4 m de profondeur se trouvait à 700 m au S-SE du courantomètre de 1 m, et le courantomètre de 2 m se trouvait un peu en arrière des deux autres et à 350 m au N du courantomètre de 4 m.

Cette séparation peut être expliquée :

soit par l'action plus marquée sur le courantomètre le plus profond des eaux de direction N-S, provenant de la résurgence du Var,

soit par l'orientation des filets d'eau de plus en plus obliquement dirigés à mesure que l'on descend en profondeur dans une masse d'eau en dérive, selon la théorie de la spirale d'Ekman.

Dans la 2^e condition météorologique avec un vent de secteur E d'une puissance de 7 à 10 m/s, les courantomètres ont fait route en direction de l'O à une vitesse moyenne de 2 400 m/h, ce qui n'est pas négligeable et qui traduit la force du courant de dérive par vent du secteur E de force moyenne. Cette dérive les a amenés à passer tous groupés à 350 m au large du cordon littoral obstruant la passe sud du delta du Var.

Donc, lorsque le vent d'E est de faible puissance, cette dérive vers les plages est beaucoup moins nette ; elle est contrariée par le cours du Var, soit en surface, soit en profondeur, ainsi que les eaux d'apports des fleuves côtiers qui forment une sorte de barrière s'étendant assez loin au large de St-Laurent et du Cros-de-Cagnes.

Vent du secteur ouest.

Etude des courbes isothermes et isohalines. Au droit de la tour de l'Aéroport, nous trouvons une eau voisine de celle du large dont la température est entre 14°5 et 14°6 et d'une salinité élevée, allant en diminuant dans l'ouest. Puis, concentriquement au delta du Var, nous trouvons une série d'eaux froides dont les couches thermiques forment de larges festons entourant le sud du delta dont les eaux, à leur sortie, ont une température de 12°5. Ces eaux froides et douces dessinent une sorte de « S » qui oblique vers l'ouest et dont la boucle supérieure s'étend le long du rivage de St-Laurent du Var, à environ 150 m à 200 m. Ces eaux douces sont séparées de la plage par une bande d'eau de caractère essentiellement marin, de salinité forte et de température égale à celle du large (14°5).

L'étude des courbes isohalines montre qu'au SE du delta, ainsi qu'au SO existent des zones d'eau douce d'assez vaste étendue, dont la température est un peu inférieure à celle de l'eau du large (14°2 à 14°4). Elles se trouvent situées aux mêmes points où nous les avons vues par vent du N et correspondent vraisemblablement aux zones de résurgences.

Plus à l'O, les courbes isohalines et isothermes dessinent une série de festons correspondant aux sorties en mer des petits émissaires côtiers de St-Laurent et du Cros-de-Cagnes. On a donc, devant nous, une extension de surface des eaux du Var, essentiellement O, alors que toute la région du plateau au S du delta se trouve recouverte d'une eau de caractère essentiellement marin, salée et chaude. Ce n'est qu'au S de ce plateau, sur le tombant extérieur, au SE et au SO, que nous trouvons les masses d'eaux douces dont l'extension se fait vers le large et qui correspondent vraisemblablement aux résurgences.

Courantométrie de surface. La courantométrie de surface se résume par vent d'O en une double direction : d'une part devant l'Aéroport une extension vers le SO (de 400 à 500 m/h), d'autre part devant le delta du Var, nous avons affaire à une dérive des eaux se faisant vers le SE à angle droit avec la précédente (300 m/h). A la limite de ces deux masses d'eau se trouve un cordon de déchets relativement immobile dont la lente dérive générale est cependant de direction sud.

Devant les plages de St-Laurent et du Cros-de-Cagnes, la courantométrie est la suivante :

dans le S-SE du delta du Var, nous trouvons à 1 200 m, une lente dérive des eaux vers le SE, eaux plus froides et moins salées ; et dans le S-SO nous trouvons des eaux analogues dérivant lentement dans l'ouest,

au niveau de la sortie O du delta, nous relevons l'extension des eaux douces et froides du Var qui viennent s'étendre à une faible distance des plages de St-Laurent du Var, pour ensuite se diriger vers le S,

devant les plages du Cros-de-Cagnes, les eaux salées et relativement chaudes sont assez immobiles; elles sont entrecoupées cependant par les extensions en mer des petits fleuves côtiers qui se font vers le S.

En conclusion : l'examen de la situation hydrologique de la zone marine située au large du delta du Var nous montre que :

par vent du secteur O, les courants portent au S, repoussés également par les fleuves côtiers;

par vent du secteur N, les courants portent vers le S-SO, facilement repoussés par le trajet du Var de surface et des résurgences des nappes profondes ainsi que par les petits fleuves côtiers;

par vent du secteur E faible, les courants, bien qu'ils portent à l'ouest, sont modifiés par les eaux d'apport côtier et détournés de ce fait vers le sud-ouest;

par contre, dès que le vent d'E atteint 6 m/s, cette barrière est forcée près de terre et la dérive de ces eaux balaye largement les plages de Cros-de-Cagnes jusqu'à Antibes.

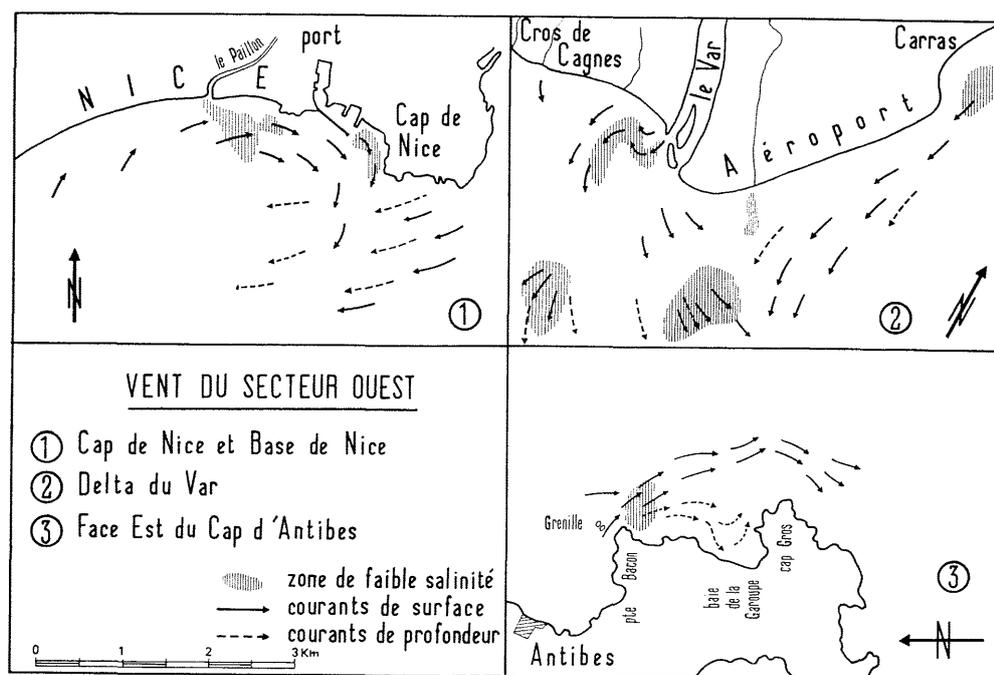


FIGURE 4

C) AU NIVEAU DE LA FACE EST DU CAP D'ANTIBES (3^e zone d'étude) c'est-à-dire dans la zone s'étendant entre la pointe Bacon, la Grenille et le cap Gros.

Vent du secteur est.

Direction des courants. En surface existe un courant de direction S (vitesse 0,26 m/s) qui s'engage vers l'anse de la Garoupe, alors qu'en profondeur l'extension des eaux est plus irrégulière, se dirigeant vers le SE; ce phénomène est intéressant à rapprocher également des lois directionnelles déterminées par la spirale d'Ekman; elle est confirmée par cette différence angulaire de l'extension des courants de surface et de profondeur mais, par rapport à la vitesse du vent au cours de laquelle ces mesures ont été faites, on peut noter que cette vitesse est supérieure à celle qu'ils devaient atteindre. Il y a donc lieu d'envisager l'existence d'un courant de direction générale nord-sud qui accélère artificiellement le courant de dérive de ces eaux, courant que nous

pouvons relier à la sortie en mer des eaux du Var qui, bien que lointaine, s'étendent jusqu'à cette zone, comme nous en avons eu pour preuve l'étude de la turbidité et de la faible salinité de ces eaux.

Répartition des masses d'eau en fonction de la salinité et de la température. Les courbes isohalines tant en surface qu'à 2 m de profondeur, sont caractéristiques par leur parallélisme avec le relief de la Côte.

Si nous trouvons près de terre, en surface des eaux moyennement salées (28 g) nous trouvons une zone située au large, moins salée, toujours parallèle à la première (24,5 g) avec une bande intermédiaire à 26 g. Il y a donc parallélisme entre les courbes d'isohalinité avec celles générales des courants. On retrouve la même disposition pour les courbes isohalines de profondeur avec, cependant, la notion que les eaux du large sont un peu plus salées (30 g) alors que les eaux situées plus près de terre sont un peu moins salées (29,80 g).

Nous trouvons une répartition des courbes isothermes tant en surface qu'en profondeur, analogue à celle des courbes isohalines que nous venons de décrire : parallélisme entre les courbes isothermes de surface avec l'axe nord-sud, suivies par les courants parallèlement au rivage, courbes isothermes de profondeur obliquant dans le SE selon le trajet suivi par les courantomètres de profondeur; les eaux les plus froides étant vers le large et les plus chaudes étant près de terre.

Vent du secteur nord.

Le trajet des courants se fait dans une direction S-SO parallèlement au rivage formant une boucle dans le fond de la baie de la Garoupe (vitesse 0,41 m/s). En profondeur, l'évolution du courant se fait dans une direction E-SE (vitesse 0,19 m/s).

Répartition des masses d'eau en fonction de la salinité et de la température. Nous retrouvons sur les courbes isohalines de surface et de profondeur, l'importante différence que nous avons signalée dans la direction des courants.

En surface, en effet, nous les trouvons parallèles au rivage de direction principale N-NE — S-SO, alors qu'en profondeur, elles sont disposées en croissant, centrées sur la partie moyenne du trajet des courantomètres.

En surface les eaux les plus salées se trouvent près du rivage, alors qu'en profondeur, la salinité la plus forte se trouve au contraire tournée du côté du large.

Comme pour la répartition des eaux par vent d'est, il est vraisemblable qu'il existe une importante pénétration de cette zone marine par les eaux provenant du Var.

Les courbes isothermes de profondeur déterminent des croissants de températures plus froides à mesure que l'on s'éloigne du rivage, correspondant aux eaux les moins salées.

Les isothermes de surface sont également parallèles aux isohalines qui suivent à proximité les courbes du rivage, formant une sorte d'écharpe dans le fond de la baie de la Garoupe, où les eaux de températures les plus élevées correspondent aux eaux de forte salinité.

Vent du secteur ouest.

Trajet des courants. La dérive des eaux de surface de cette zone se fait également dans le S-SE (vitesse 0,23 m/s) puis ensuite vers le S-SO au large du cap Gros (vitesse 0,25 m/s).

En profondeur, l'orientation des courants se fait vers le SE, puis ensuite dans le S-SO (vitesse 0,14 m/s).

Répartition des masses d'eau en fonction de la salinité et de la température. Les courbes isohalines de surface forment une longue écharpe grossièrement parallèle à la côte, mais qui se dirige d'abord vers le S-SE, avant de retourner dans l'axe de la baie de la Garoupe, vers le S-SO qu'elles atteignent au niveau du cap Gros.

En profondeur, les courbes isohalines présentent un aspect assez parallèle orienté nord-sud, dont la salinité est un peu plus élevée qu'au cours des autres expériences (surface : 27 g, profondeur : 33 g en moyenne).

Les courbes isothermes de surface sont également parallèles à la côte, donc de direction générale nord-sud, avec une eau légèrement plus chaude au contact des rivages (15°1) un peu plus froide vers le large (14°8).

Les isothermes de profondeur sont calquées sur les isohalines de profondeur, puisque étant de direction nord-sud au départ, elles s'infléchissent progressivement vers le SO, comme le faisaient les courbes d'égale salinité. Elles déterminent des eaux plus chaudes près de la côte (16°4) et des eaux plus froides vers le large (15°3).

Ces différentes courbes suivent donc la courantométrie générale de cette zone marine, répartissant une série de masses d'eaux de salinité et de température décroissantes depuis le rivage jusque vers le large.

Il est intéressant de connaître la *fréquence* avec laquelle se retrouvent ces différentes situations hydrologiques de la baie des Anges, en fonction des diverses situations météorologiques.

Reprenant les fiches d'enregistrement du service météorologique de l'Aéroport de Nice, sur un total de dix ans groupant 10 959 observations, nous avons trouvé :

vent du secteur N	4 183	enregistrements	soit	38	p. 100
vent du secteur E	3 470	—	—	31,7	—
vent du secteur O	1 814	—	—	16,6	—
calme	1 492	—	—	13,7	—

Par ailleurs, si on envisage une répartition saisonnière, on peut mettre en évidence le tableau suivant :

sur 2 709 observations du 1^{er} trimestre, on a :

vents du secteur nord	1 170	fois	soit	43,2	p. 100
— — — est	719	—	—	26,5	—
— — — ouest	374	—	—	17,5	—
calme.....	346	—	—	12,8	—

sur 2 730 observations du 2^e trimestre, on a :

vents du secteur nord	679	fois	soit	24,9	p. 100
— — — est	1 149	—	—	42,1	—
— — — ouest	472	—	—	17,3	—
calme.....	430	—	—	15,7	—

sur 2 760 observations du 3^e trimestre, on a :

vents du secteur nord	782	fois	soit	28,3	p. 100
— — — est	1 092	—	—	39,6	—
— — — ouest	498	—	—	18,05	—
calme.....	388	—	—	14,05	—

sur 2 760 observations du 4^e trimestre, on a :

vents du secteur nord	1 552	fois	soit	56,3	p. 100
— — — est	510	—	—	18,4	—
— — — ouest	370	—	—	13,4	—
calme.....	328	—	—	11,9	—

D'autre part, du point de vue répartition horaire, on enregistre les résultats suivants, sur 10 ans d'observations :

à 6 heures du matin, sur 3 653 observations, on a :

vents du secteur nord	2 862 fois soit 78,4	p. 100
— — — est	182 — — 4,95	—
— — — ouest	250 — — 6,85	—
calme.....	360 — — 9,80	—

à 12 heures sur 3 653 observations, on a :

vents du secteur nord	492 fois soit 13,5	p. 100
— — — est	2 055 — — 56,2	—
— — — ouest	812 — — 22,2	—
calme.....	294 — — 8,1	—

à 18 heures sur 3 653 observations, on a :

vents du secteur nord	829 fois soit 22,8	p. 100
— — — est	1 234 — — 33,7	—
— — — ouest	752 — — 20,6	—
calme.....	838 — — 22,9	—

D'autre part, la fréquence des tempêtes a été de 36 jours en moyenne par an. Le tableau suivant en donne la répartition.

En 10 ans, la vitesse du vent a atteint ou dépassé 16 m/s au cours de 360 jours à un moment quelconque de la journée se répartissant en :

Janvier	37 fois en 310 jours soit 11,9	p. 100
Février	51 — — 283 — — 18	—
Mars	53 — — 310 — — 17,1	—
Avril	33 — — 300 — — 11	—
Mai	24 — — 310 — — 7,75	—
Juin	17 — — 300 — — 5,66	—
Juillet	24 — — 310 — — 7,75	—
Août	17 — — 310 — — 5,48	—
Septembre	30 — — 300 — — 10	—
Octobre	21 — — 310 — — 6,77	—
Novembre	24 — — 300 — — 8	—
Décembre	29 — — 290 — — 10	—

En conclusion, nous avons ici un exemple de dérive constante des eaux d'une baie coupée transversalement par le cours en mer d'un fleuve côtier qui, soit forme une barrière plus ou moins efficace selon le régime météorologique soit combine son action avec cette dérive pour créer des situations hydrologiques particulières.

C.E.R.B.O.M. Nice.

