

LA TÉLÉDÉTECTION ET LA PÊCHE
DANS L'ATLANTIQUE NORD-EST

Mr. François-Xavier BARD

Biologiste

Centre océanologique de Bretagne

(COB), CNEXO

Brest, France

LA TELEDETECTION ET LA PECHE DANS L'ATLANTIQUE NORD-EST

par François-Xavier Bard

1. PRINCIPE

L'espoir d'amélioration des techniques de pêche par l'emploi de la télédétection concerne surtout les pêcheries pélagiques. Parmi celles-ci, la pêche thonière occupe une place de premier plan. Il était donc logique que les essais menés les dernières années s'appliquent au thon de l'Atlantique nord-est : le germon.

Le germon, ou thon blanc, quand il est jeune, migre dans les eaux tièdes subtropicales. L'été, il s'approche des côtes européennes. Là, il est capturé en grand nombre par les flottilles françaises et espagnoles. Comme chaque membre de la famille des thonidés, le germon se tient dans des eaux de température assez précise (figure 1). L'origine de cette répartition tient à la nécessité pour ce poisson de concilier deux exigences contradictoires : se maintenir dans des eaux suffisamment tièdes pour que son métabolisme fonctionne bien, mais aussi être dans des eaux assez froides pour éliminer l'excès de chaleur produit par l'action de ses muscles. Donc, l'inertie thermique propre à chaque taille et âge des poissons fait que des bancs constitués d'animaux de taille identique se trouvent dans des limites de température plus précises ; par exemple : 16 à 18°C pour les animaux de quatre ans, 17 à 19°C pour les animaux de trois ans, etc. On voit donc tout l'intérêt d'une mesure des températures de la mer à moins de 0,5°C près (figure 2).

Enfin, les bancs se concentrent nettement au voisinage immédiat des "fronts thermiques" ; ce sont des "sauts" de température de surface, de l'ordre de 0,5 à 1°C en 10 miles dans le NE Atlantique. Ces fronts thermiques, souvent associés aux poussées d'eau chaude (figures 2 & 3), sont essentiels pour la pêche des thoniers ligneurs. En effet, le poisson se concentre aux alentours de ces fronts et les rendements de pêche y sont bien supérieurs. Il y a donc là un élément encore plus important à détecter et transmettre aux thoniers.

Un des moyens utilisable est la télédétection des températures de surface. Il faut noter que la structure thermique des eaux de surface où l'on trouve le germon est favorable à cette recherche. Le thon évolue entre la thermocline et la surface dans une couche d'eau de température constante. La température des premiers centimètres d'eau est donc représentative de l'ensemble de l'habitat du germon (figure 4). Une exception existe, lors des journées de fort ensoleillement par mer plate ; il convient d'en tenir compte à partir du midi solaire. Enfin, il faut bien voir que la surface à balayer est énorme (figure 3).

Les structures thermiques à détecter s'étendent sur la zone de 1.200 x 1.800 km où le germon migre l'été. Or, la capacité de déplacement des thoniers est limitée, soit 180 km par nuit au maximum. Voilà donc le problème.

2. RAPPEL DES EXPERIENCES DU CNEXO

Le CNEXO/COB a fait quelques approches sur cette télédétection des températures propices au germon :

- a) En septembre 1972, deux vols de quadrimoteurs DC-7 équipés d'un radiomètre Barnes. Les résultats étaient qu'avec une correction appropriée, le radiomètre mesure bien les températures de surface et les fronts ; mais le prix d'un carroyage convenable avec un quadrimoteur est prohibitif (figure 5).
- b) En 1975, en collaboration avec le C.E.M.S. de Lannion, une série de relevés des températures depuis un satellite (NOAA-4) muni d'un senseur VHRR a été entreprise. Le but était de fournir en temps presque réel (moins de 12 h de décalage) une mesure du champ de température de surface de la mer dans la zone thonière, avec une précision spatiale de 30 milles ; la précision thermique devait être vérifiée par l'expérience.

Le résultat a été que l'absorption atmosphérique non corrigée entache les mesures d'une erreur d'environ -2°C (figure 6). Ces recherches, continuées en 1976 par l'antenne de la Météorologie maritime au COB, précisent que l'erreur semble assez constante dans des bandes latitudinales relativement larges (figure 7).

L'absorption du rayonnement infrarouge par l'atmosphère semble donc liée aux caractères physiques de l'océan sous-jacent.

3. DEVELOPPEMENTS POSSIBLES

Cette constance de l'erreur, confirmée par des travaux américains, peut être mise à profit de deux façons :

- a) Soit en corrigeant par des méthodes de sondage atmosphérique, depuis le satellite lui-même, avec traitement adéquat des données. C'est le système VTPR développé aux Etats-Unis. Ainsi sont produites des cartes de températures de la mer du programme GOSSTCOMP. Ces cartes parviennent aux utilisateurs, dont le COB, avec un certain délai. Or, pour une aide directe aux thoniers, il est impératif de disposer des données en temps réel ; cela ne sera possible en France que dans quelques temps.
- b) Soit en utilisant les données en relatif, du fait de la constance de l'erreur sur une surface réduite. On peut ainsi mettre en évidence les fronts thermiques : sur un

axe quelconque (figure 8), la température relative varie selon la courbe A ; les dérivées premières et secondes de la courbe prennent les valeurs indiquées par les courbes B et C. En généralisant à un champ de températures, les valeurs des dérivées secondes affectées du signe "-" donnent des valeurs positives pour le côté chaud du front, négatives pour le côté froid, et des valeurs nulles partout ailleurs. Ce qui simplifie grandement les cartes (figure 9).

- c) Une autre application serait la prédiction des mouvements migratoires des grands groupes de germon au large des Açores ou de l'Espagne. Le déterminisme de ces mouvements est les champs de température de surface au sud-ouest des lieux de pêche en avril/mai (figure 10). Or, le coût de mesure des températures de surface dans cette zone peu parcourue par les navires marchands serait prohibitif. Seules les données de température fournies par des senseurs portés par satellite peuvent fournir la grande quantité de données nécessaires.

Un tel système de prédiction n'est pas une vue de l'esprit. Il existe aux Etats-Unis, basé sur des données navires, et les données satellites commencent à y être incorporées. Le système donne toute satisfaction. (Figures 11 & 12).

4. AUTRES METHODES DE TELEDETECTION

Sur les autres télédétections appliquées à la pêche germonière, le facteur biotique dont on peut espérer le plus dans un proche avenir est la chlorophylle, soit, en fait, la couleur de l'eau mesurée par des capteurs sensibles aux radiations bleu-vert. Dans les eaux côtières, cela mesure aussi la charge en sédiments. Dans l'océan ouvert, il s'agit uniquement de chlorophylle.

La technique est au point, elle ne dépend plus que des satellites porteurs (nouvelle génération de satellites en cours de lancement).

La zone de pêche germonière offre de gros avantages pour un essai d'exploitation des données couleur de l'eau : la pêche n'existe que dans le grand large, donc à l'abri des sédiments du plateau continental. Les variations de couleur existent ; elles sont déjà exploitées à l'œil par les patrons de pêche (eaux vertes, eaux bleues). L'opposition des deux eaux indique une bonne zone de pêche, souvent associée aux fronts thermiques (figure 13).

Le recoupement de ces données, couleur de l'eau, avec celles sur la température et les fronts thermiques, transmises en temps réel, serait sans aucun doute un progrès majeur pour la pêche au germon.

Enfin, d'autres facteurs affectent certainement la distribution du germon. Ce sont : la salinité et la quantité de nourriture disponible. Cependant, leur cartographie rapide pose des problèmes analogues à celle de la température.

Là encore, la solution serait la télédétection à partir de satellite. Il ne faut pas trop en espérer dans un proche avenir, car les techniques utilisant les micro-ondes seront longues à mettre au point.

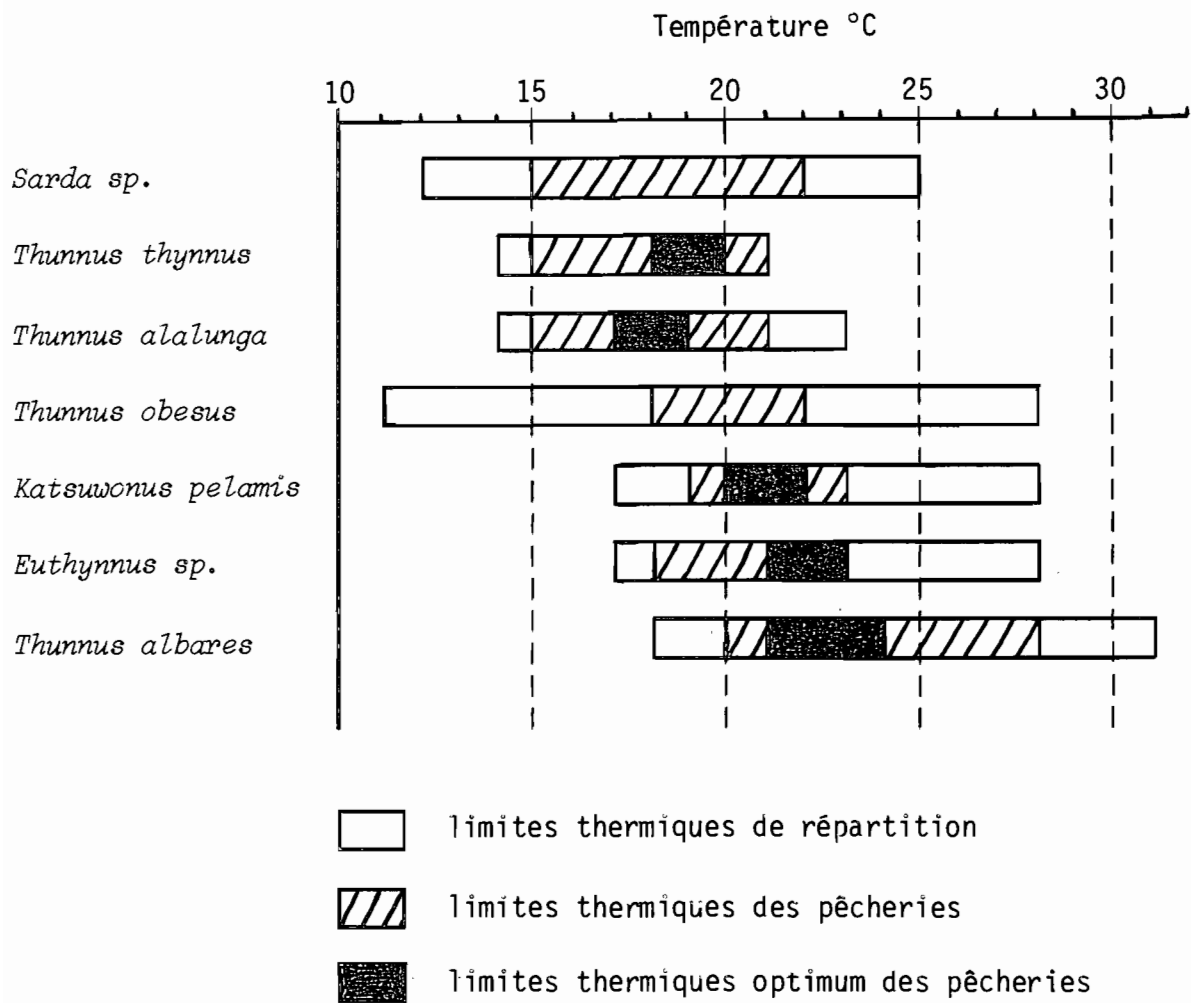


FIGURE 1

Limites thermiques de répartition des thons

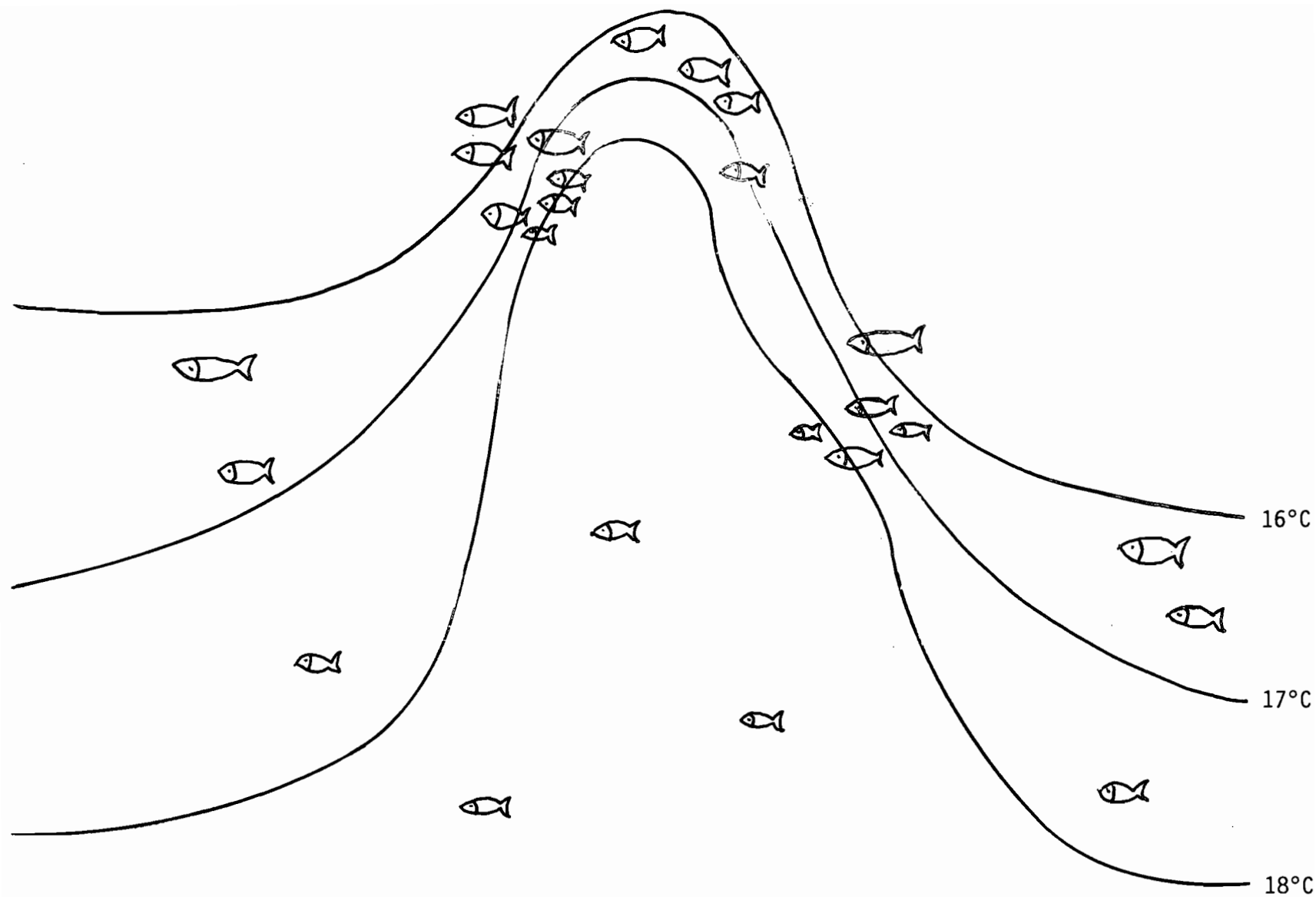


FIGURE 2

Schéma de la répartition des germans de tailles et âges différents selon la température de surface

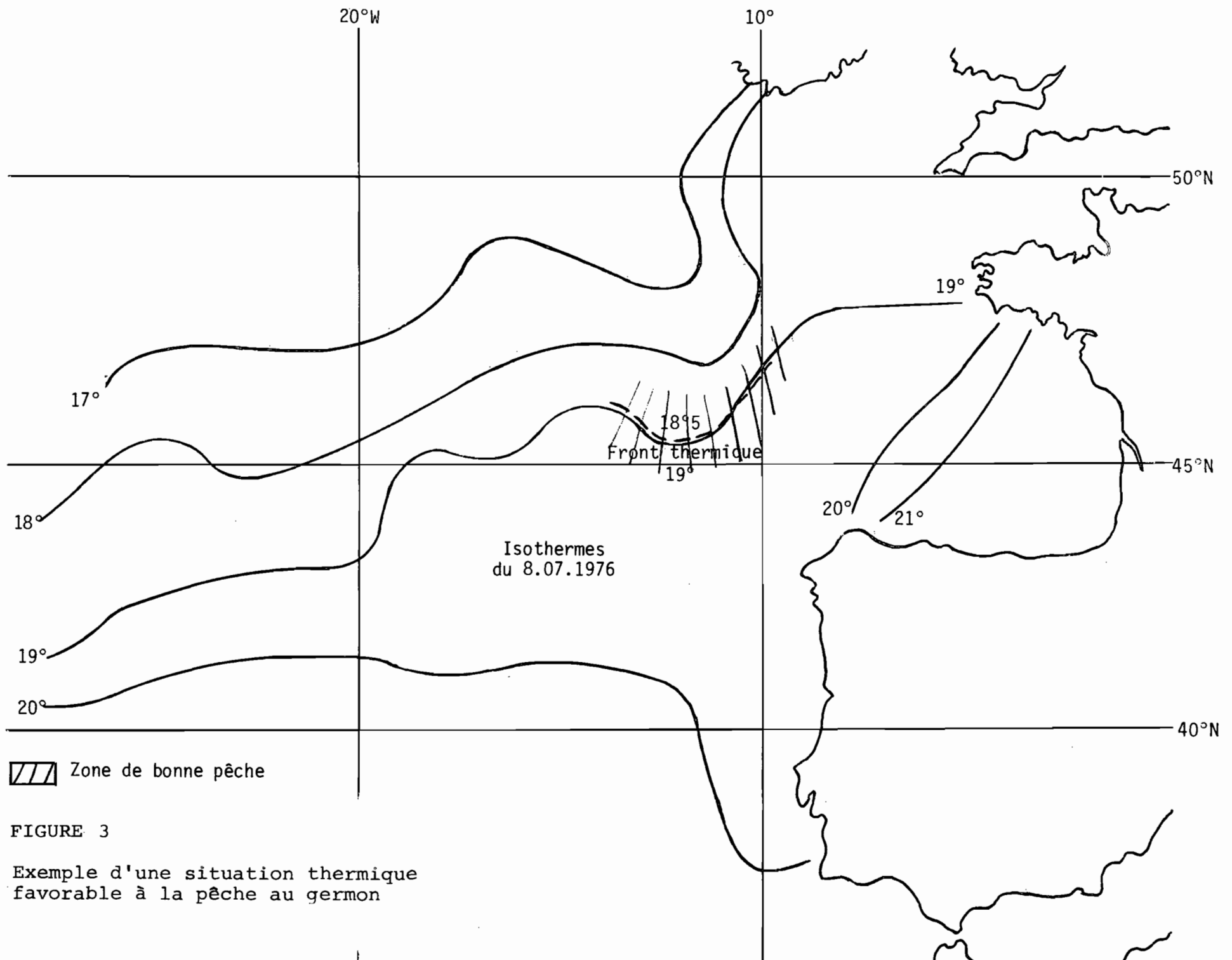


FIGURE 3

Exemple d'une situation thermique favorable à la pêche au germon

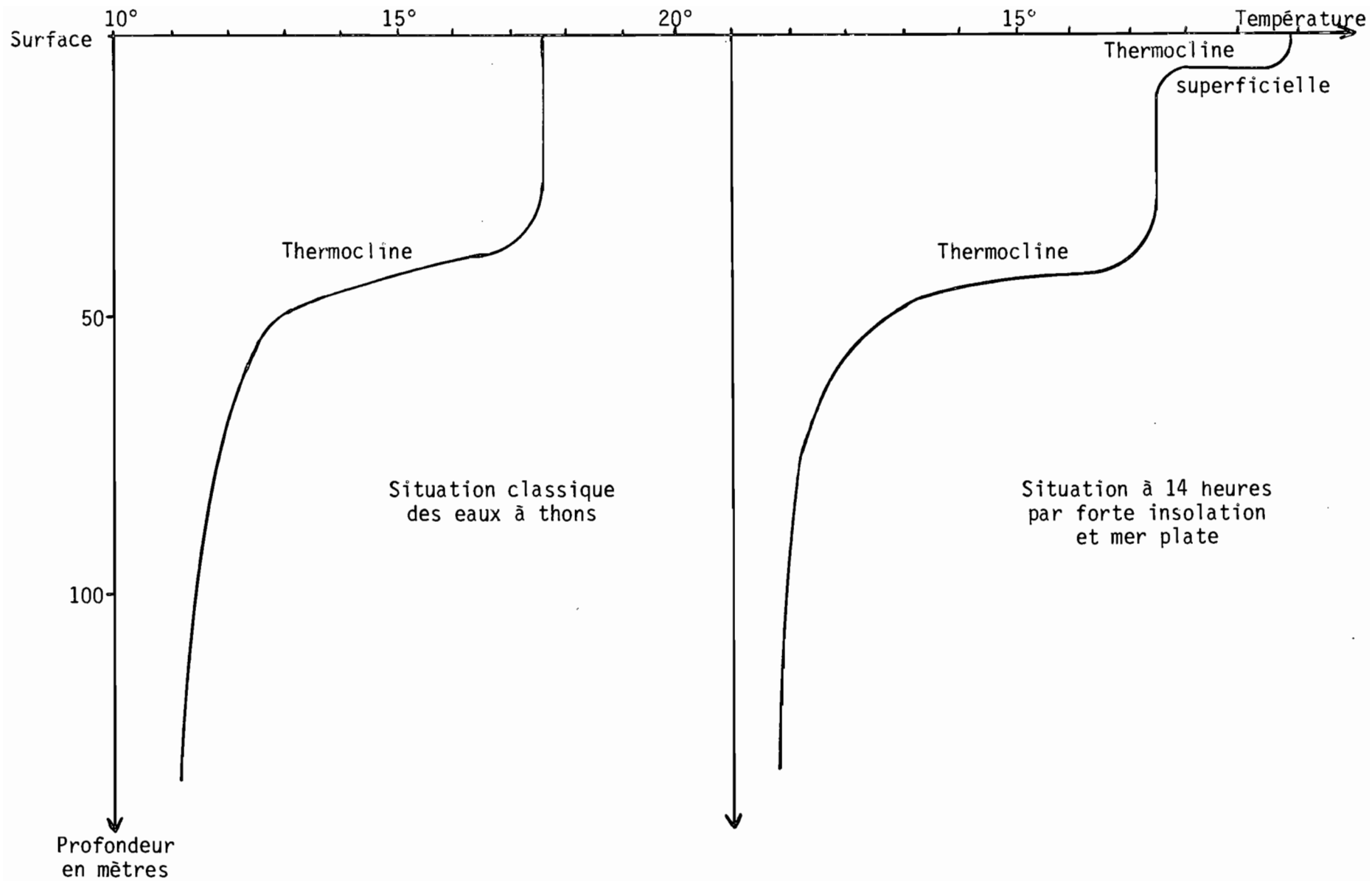


FIGURE 4

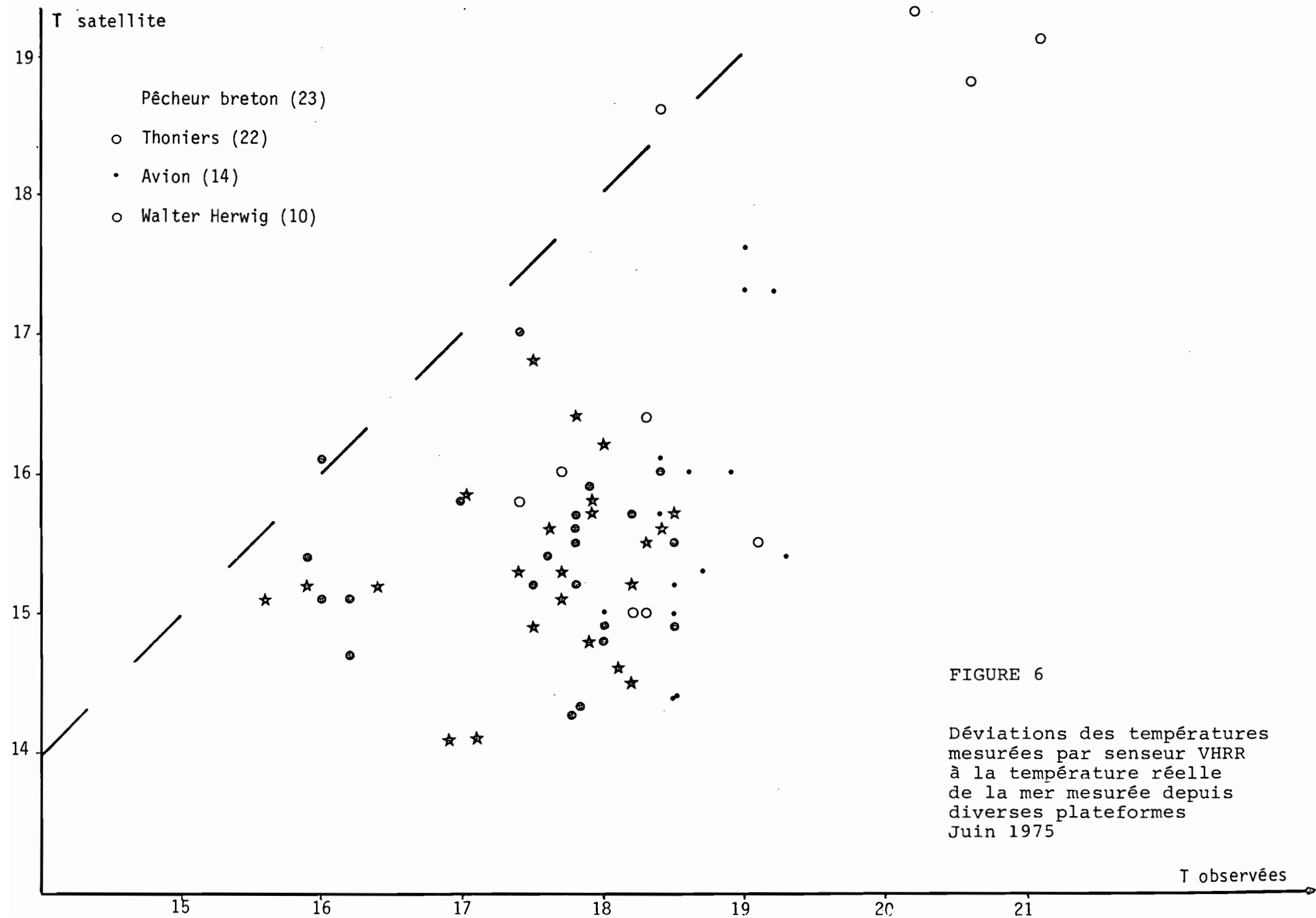
Courbe de distribution thermique
en profondeur des eaux à germon



- Isothermes relevés par l'avion
- " transmis par la Météo Nationale
- ////// Zones thonières

FIGURE 5

Résultats de télédétection aéroportée
(vol du 4.09.72)



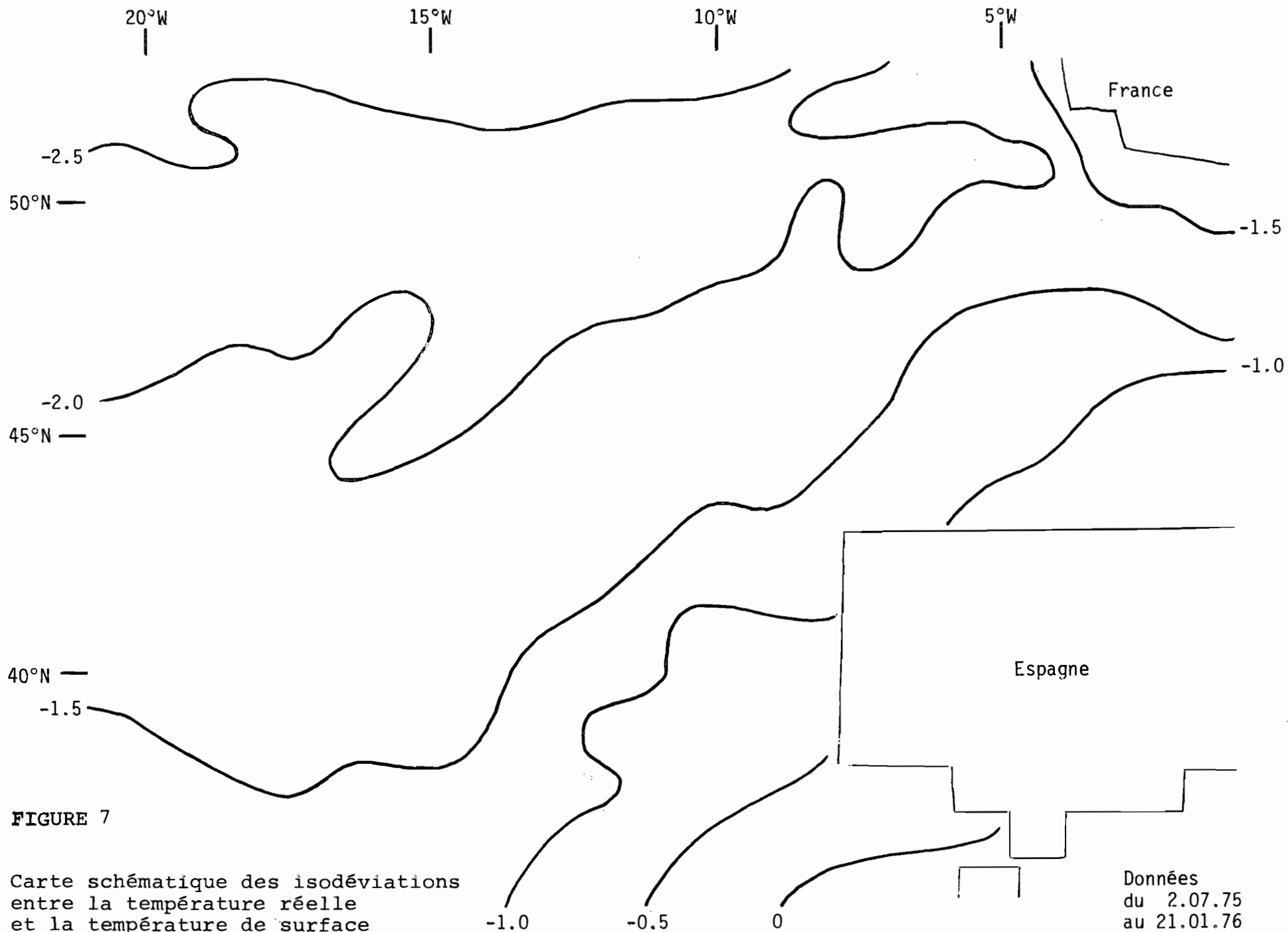


FIGURE 7

Carte schématique des isodéviations
 entre la température réelle
 et la température de surface
 mesurée par sondeur VHRR

Données
 du 2.07.75
 au 21.01.76

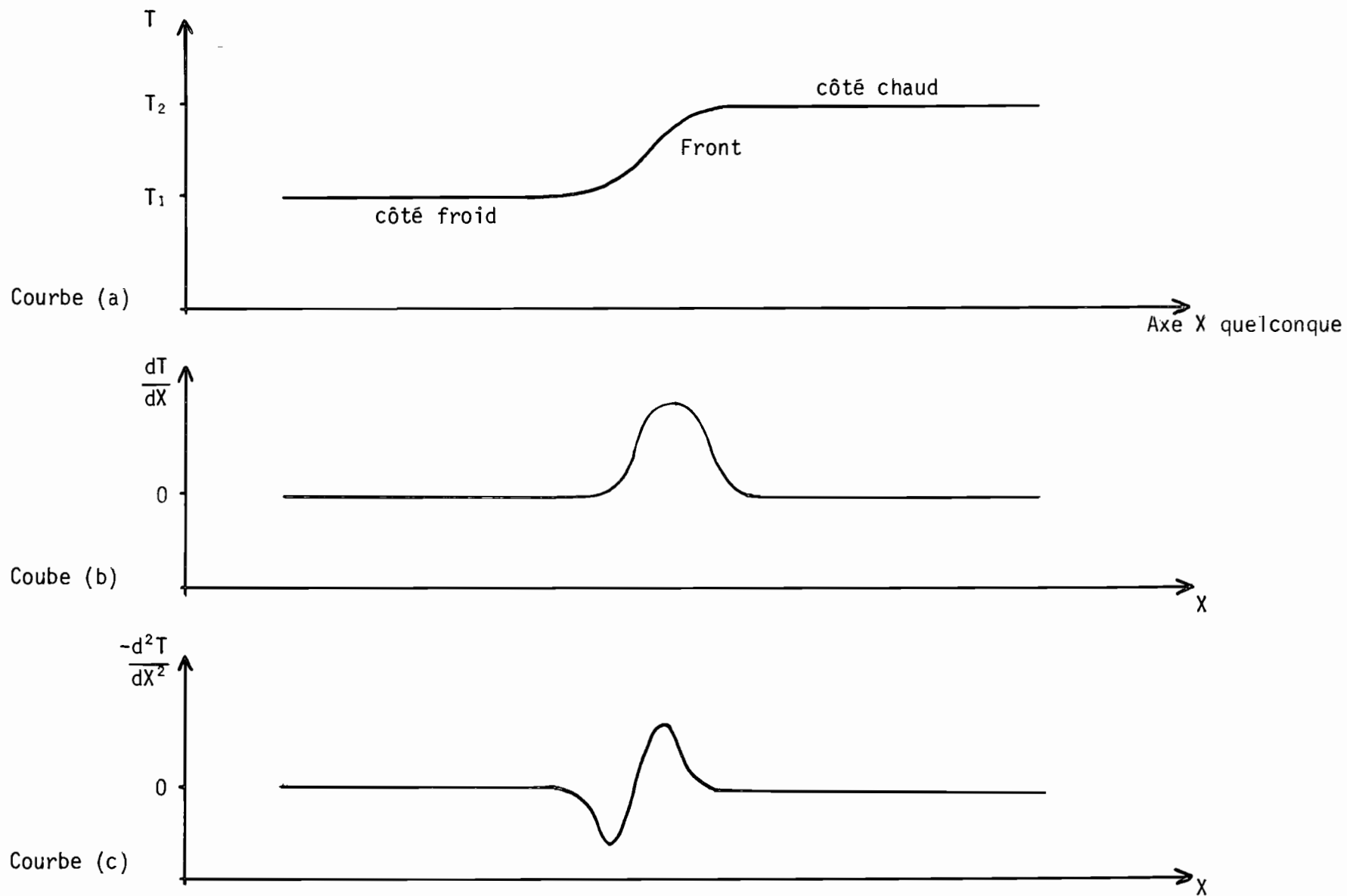


FIGURE 8

Schéma du traitement des données thermiques brutes pour établir une carte des fronts thermiques

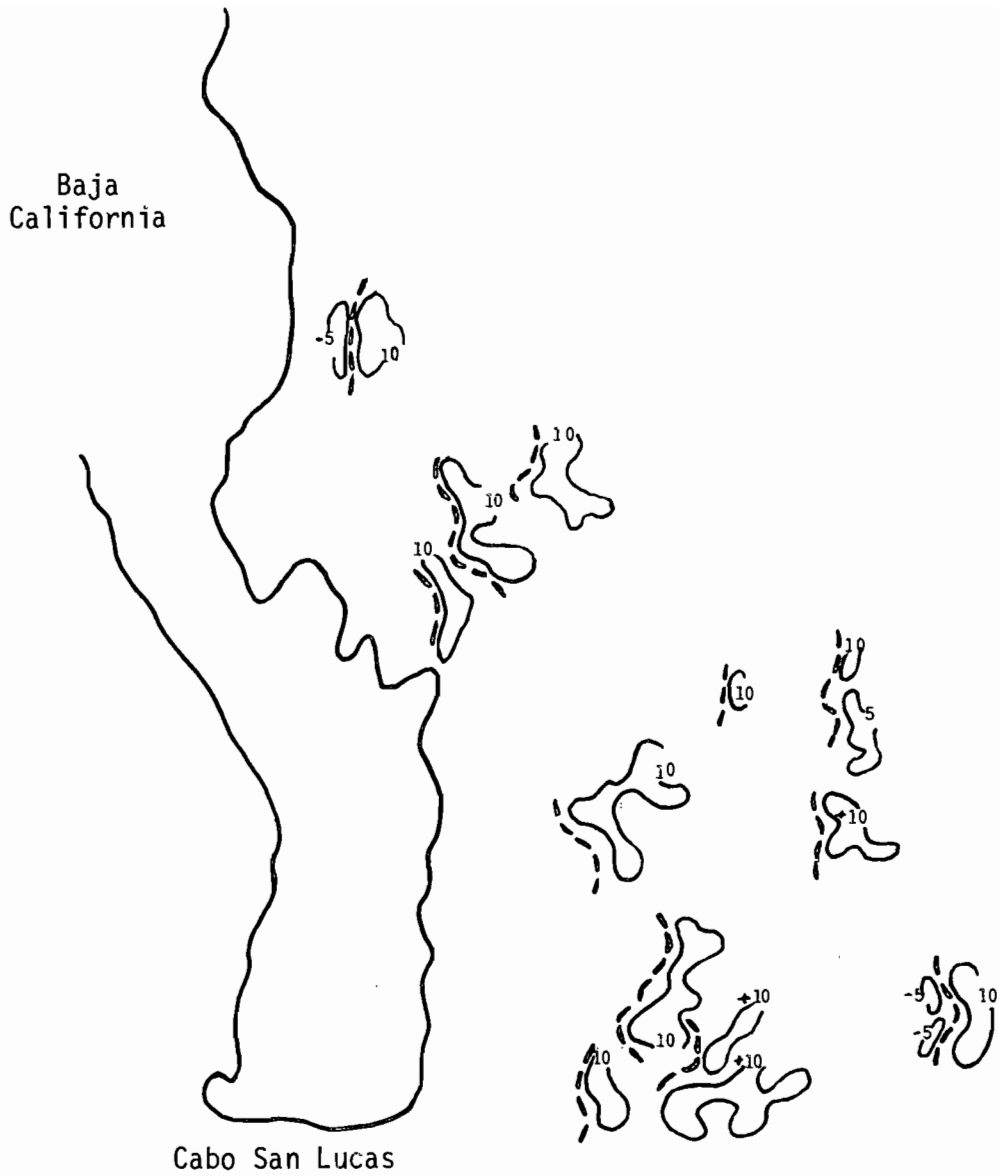


FIGURE 9

Carte des fronts thermiques
 obtenue par traitement des dérivées
 (D'après Joseph et Stevenson)

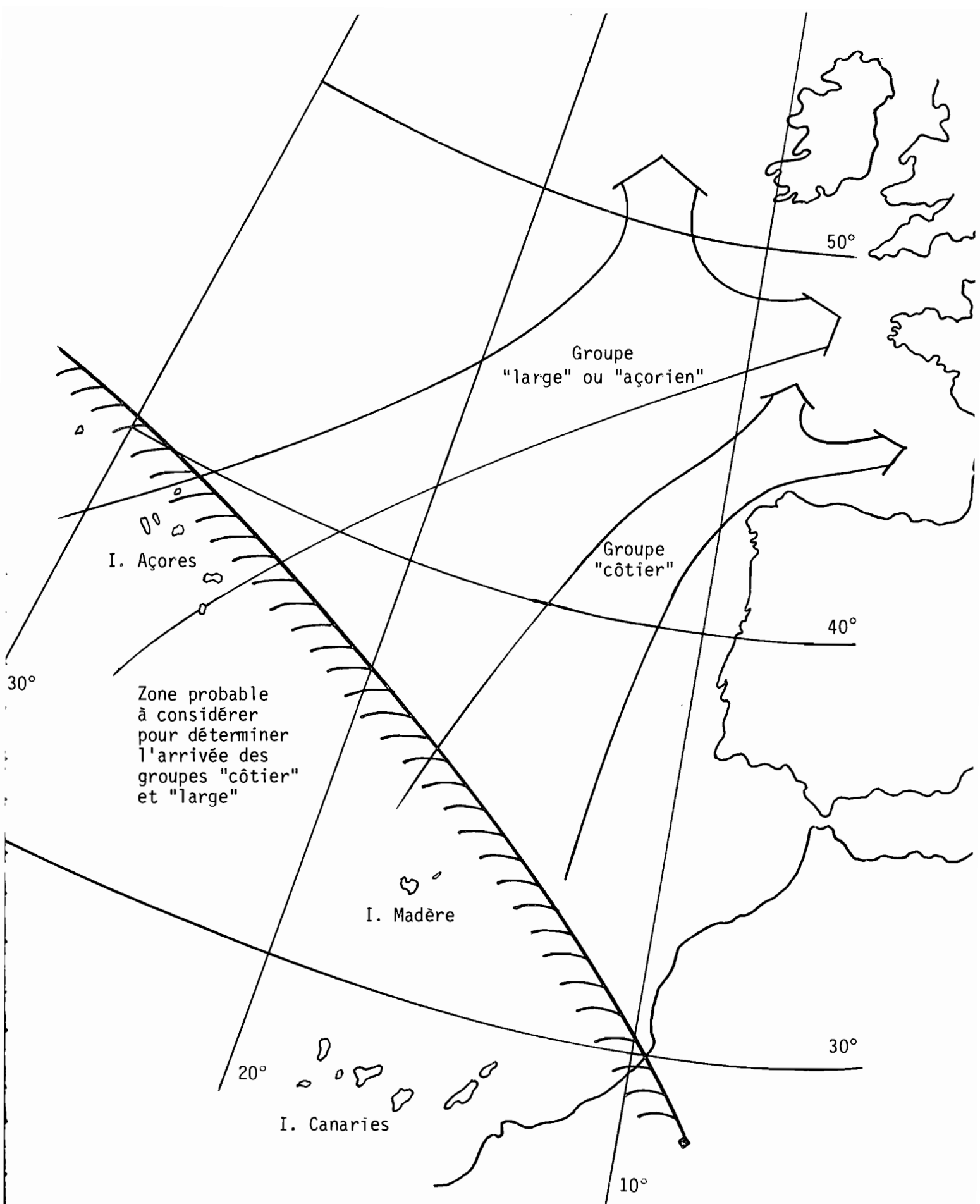


FIGURE 10

Schéma de la répartition des groupes de migration du germon en Atlantique NE

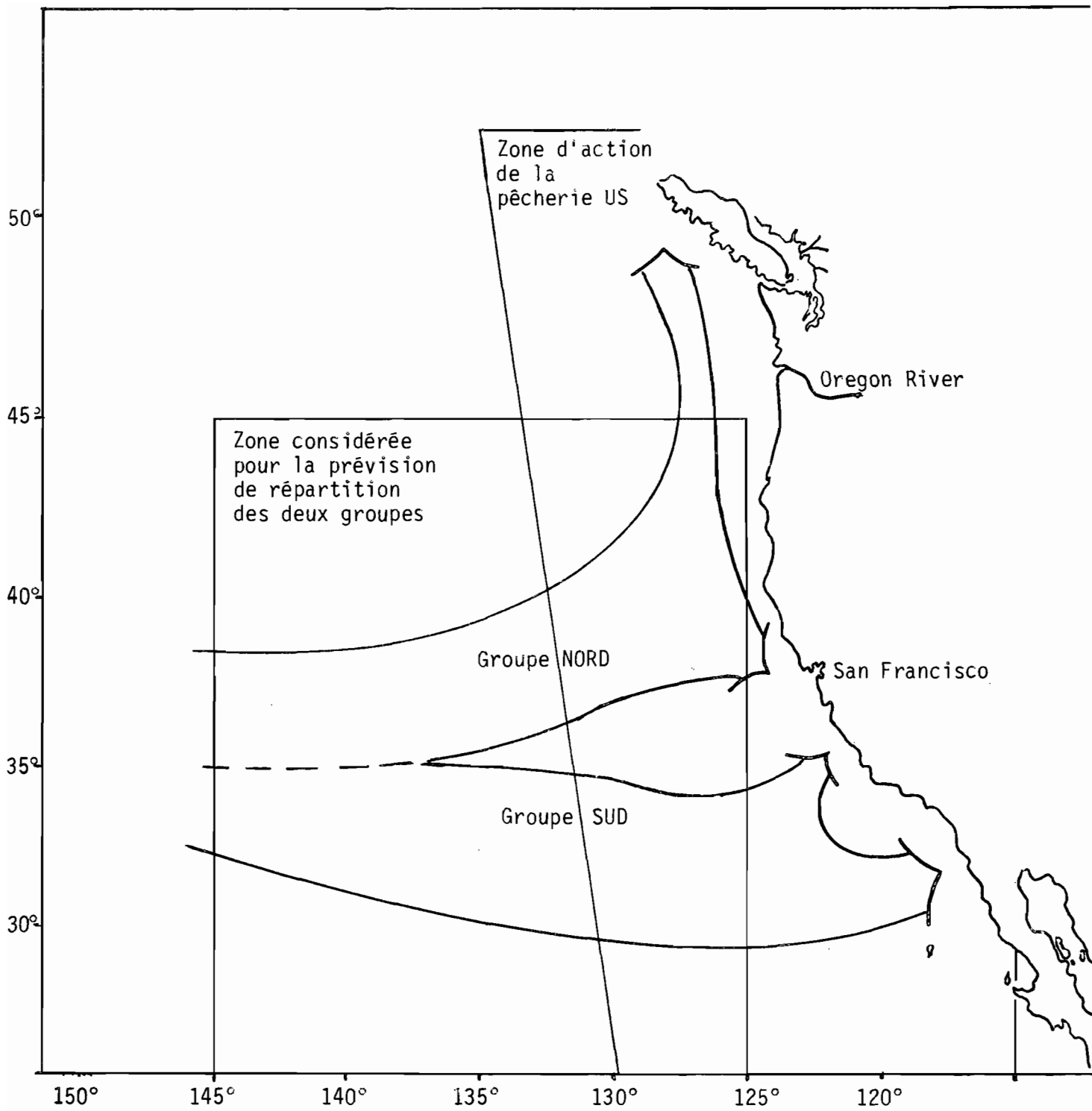


FIGURE 11

Schéma de la répartition des groupes de migration du germon dans le Pacifique NE

Pourcentage
de captures
au nord de
San Francisco

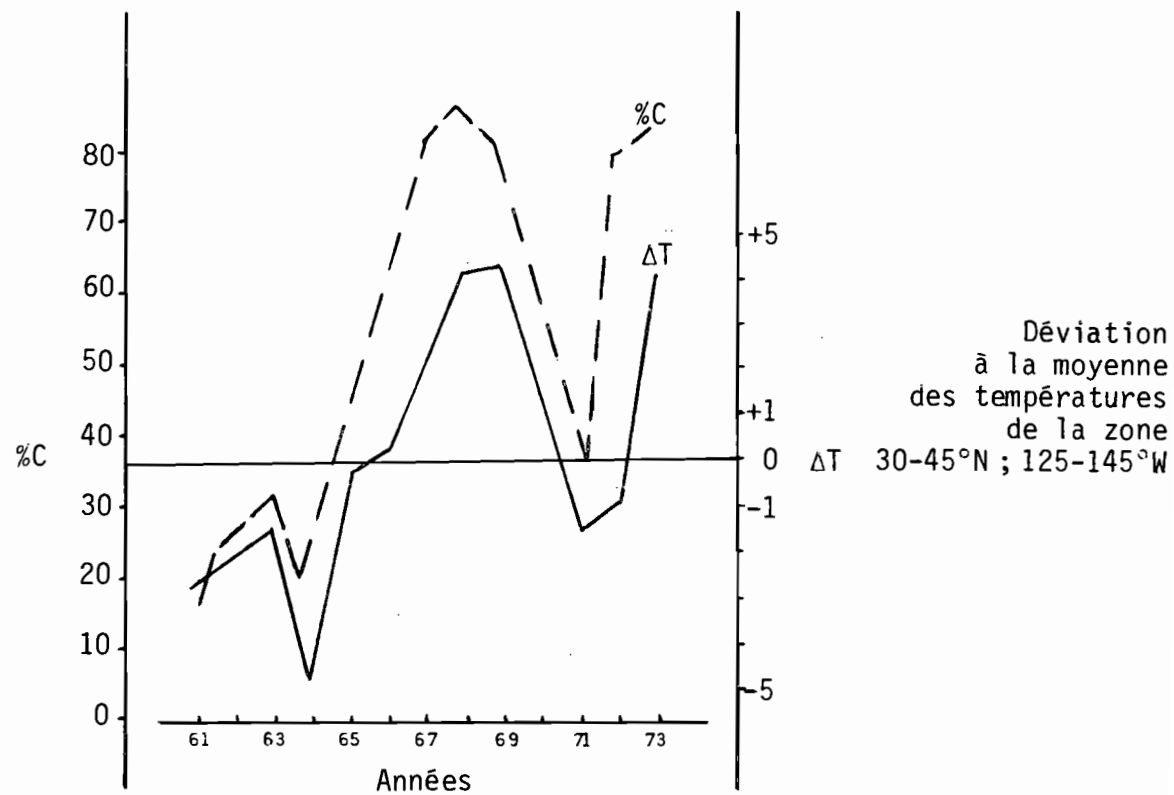


FIGURE 12

Corrélation entre la répartition des groupes de migration
et les champs de température printaniers dans le Pacifique NE

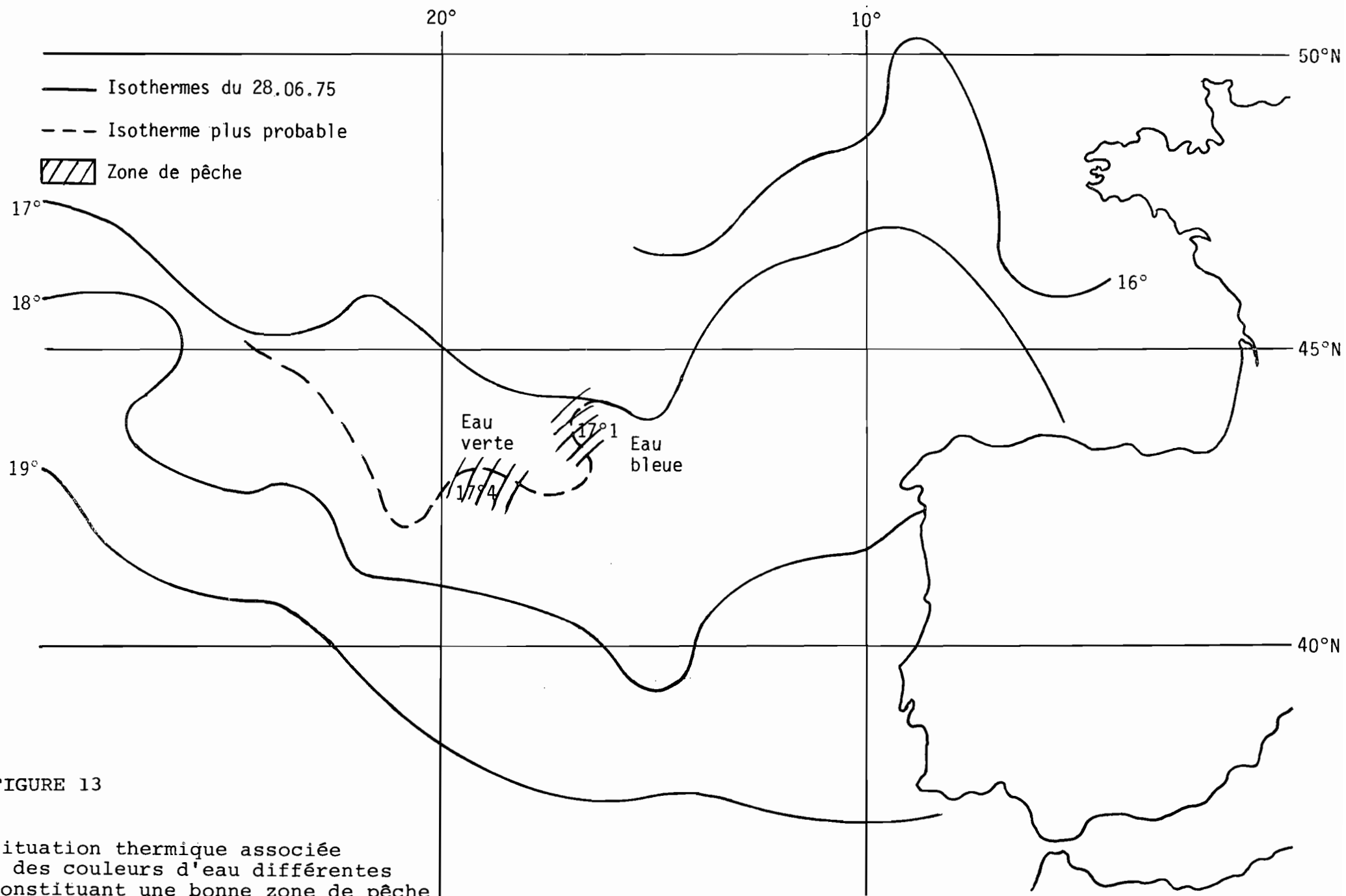


FIGURE 13

Situation thermique associée
 à des couleurs d'eau différentes
 constituant une bonne zone de pêche

Bard François-Xavier

La télédétection et la pêche dans l'Atlantique nord-est

In : Aerial/spatial remote sensing and marine living resources : present and future possibilities. Monaco (MCO) ; Brest : Association Européenne Océanique ; CNEXO, 1977, p. 123-138. Information/Brainstorming Session, Brest (FRA), 1977/03/14-17.