

ORGANISATION EUROPEENNE
POUR LA SECURITE DE LA NAVIGATION AERIENNE
EUROCONTROL

CENTRE EXPERIMENTAL EUROCONTROL

**SIMULATION MODELE ESPACE
DE L'UIR BORDEAUX**

RESUME DU RAPPORT CEE No. 277

TÂCHE CEE AF41
TÂCHE EATCHIP ASM.ET1.ST02

Approuvé pour publication par
Directeur CEE
Edité : Janvier 1995

Les informations contenues dans ce document sont la propriété de l'Agence EUROCONTROL et aucune reproduction même partielle ne peut être faite sans l'autorisation de l'Agence. Elles ne représentent pas nécessairement la politique officielle de l'Agence.

REPORT DOCUMENTATION PAGE

Reference EEC Report N° 277 Executive Summary	Security Classification Unclassified
Originator Code EEC Division B1	Originator (Corporate author) Name/Location EUROCONTROL Experimental Centre BP15 91222 Brétigny-sur-Orge CEDEX FRANCE Telephone : (1) 69 88 75 00
Sponsor Code	Sponsor (Contract Authority) Name/Location EUROCONTROL Agency rue de la Fusée B-1130 BRUXELLES Telephone : (2) 729 9011

TITLE :

AIRSPACE MODEL SIMULATION OF BORDEAUX UIR

Author P.HUMPHREYS	Date 01/95	Pages 8	Figs. 4 +1 Map	Ref.	Appendices 1
EATCHIP Task Specification ASM.ET1.ST02	EEC Task No. AF41	Task N° Sponsor		Period 93/94	

Distribution Statement

- (a) Controlled by : Head of Division B1
- (b) Special Limitations (if any) : None
- (c) Copy to NTIS : NO

Descriptors (keywords)

Airspace Model Simulation - BORDEAUX UIR - TORPAL Project - ARN network - sectorisation - Radar Controller

Abstract :

This report describes a simulation conducted with the EUROCONTROL Airspace Model of the BORDEAUX UIR. The study evaluated the effects of the TORPAL project (the transfer of part of the airspace controlled by the PARIS control centre to the BREST control centre) on the BORDEAUX control centre. The study also evaluated the transfer of a part of the airspace controlled by the PARIS control centre to the BORDEAUX control centre, the AMB (Amboise) by-pass, the introduction of the ARN route network as foreseen for the BORDEAUX UIR, together with various sectorisations of the BORDEAUX UIR airspace.

Rapport CEE N° 277
Tâche CEE AF41
Tâche EATCHIP ASM.ET1.ST02
Edité : Janvier 1995

SIMULATION MODELE ESPACE DE L'UIR DE BORDEAUX

par

P. Humphreys

RESUME

1. INTRODUCTION

Ce document est le résumé d'une simulation de l'espace supérieur (UIR) du centre de contrôle de Bordeaux, réalisée à l'aide du Modèle Espace EUROCONTROL. Le rapport, y compris les analyses des différentes organisations simulées et les conclusions principales de l'étude, est disponible au Centre Experimental EUROCONTROL Division B1.3.

2. OBJECTIFS DE LA SIMULATION

A court terme (fin 1994), les objectifs de la simulation étaient la restructuration de l'UIR de Bordeaux pour prendre en compte l'ensemble des évolutions d'ores et déjà engagées:

- le dédoublement d'AMB (phase 1 ARN),
- le transfert des secteurs UV et NV de PARIS vers BORDEAUX (projet RAMDAM),
- le transfert des secteurs UK et UX de PARIS vers BREST (projet TORPAL - Transfert de l'Ouest de la Région Parisienne d'Athis-Mons à Loperhet),
- l'utilisation de l'axe SAU-TBO (UR80) en semaine suite à l'inactivité de la zone militaire C34.

Puis à moyen terme (1995/1996), la mise en place du réseau ARN a été évaluée avec:

- l'utilisation de l'axe AMB-GAI à titre permanent à partir du niveau 200 dans le sens SUD → NORD,

- l'utilisation de la route UN859 (LGL-LMG-TOU-ESTAT) pour les arrivées Baléares et Barcelone,
- l'utilisation des routes UN862 (PERDU-SAU), UN863 (CGC-ESINA-ANETO), UN861 (MOPAS-AGN-ABAKO), UN869 (MEN-GAI-TBO-SOVAR) et UN871 (LATEK-TBO-BARBA-NOPTA-HUPAR).

Parallèlement, et afin de profiter davantage de l'étude, plusieurs scénarios de sectorisation ont été testés.

3. LES ORGANISATIONS PRINCIPALES SIMULEES

L'étude était divisée en deux parties principales correspondant aux objectifs définis plus haut. La première partie comprenait les organisations pour les objectifs à court terme, la deuxième partie les organisations concernant les objectifs à moyen terme.

Organisations de la première partie

Organisation de référence A -trafic 1992

Cette organisation de référence était destinée à valider le modèle et à servir de base pour effectuer les analyses des autres organisations (voir carte 1).

Les secteurs suivants étaient simulés dans l'organisation A :

- UV, NV, L1, L2, F, C1, C2, B, T, N1, N2, H1, H2. Le niveau de coupure entre les secteurs inférieurs et supérieurs dans toutes les organisations était le niveau 320. Le réseau de routes comprenait le dédoublement d'AMB, les arrivées Charles de Gaulle passant par TUR, les arrivées Orly passant par AMB.

Les zones militaires R31 et C34 étaient considérées actives.

Organisation B -trafic 1996

L'organisation B était identique à l'organisation A à l'exception du niveau de trafic simulé (1996 au lieu de 1992).

Organisation BB - trafic 1996

La sectorisation étaient identique à celle des organisations A et B. Les zones militaires étaient inactives.

Les arrivées vers Orly et Charles de Gaulle étaient obligées de descendre en-dessous du niveau 310 à AMB et TUR respectivement.

Organisations de la deuxième partie

Organisation D - trafic 1996

L'organisation D comprenait le réseau ARN. Les mêmes secteurs que dans l'organisation A y étaient simulés.

Les arrivées vers Orly et Charles de Gaulle pouvaient passer soit par TUR soit par AMB selon leur route avec le réseau ARN.

Les zones militaires étaient actives. Les arrivées vers Orly étaient obligées de descendre en-dessous du niveau 310 à AMB ou à TUR.

Organisation DC - trafic 1996

Dans l'organisation DC, une nouvelle limite entre les secteurs N1/N2 et H1/H2 a été simulée.

4. CONCLUSIONS

La simulation de l'UIR Bordeaux - Tâche CEE AF41 - réalisée à l'aide du Modèle Espace EUROCONTROL, avait initialement pour but de tester les effets du projet TORPAL phase 2 (Transfert de l'Ouest de la Région Parisienne d'Athis-Mons à Loperhet) sur les secteurs du centre de contrôle de Bordeaux concernés. Ce projet comprend le transfert des secteurs UX et UK du centre de contrôle de Paris au centre de contrôle de Brest. Le centre de Bordeaux est également concerné par ce projet. En effet, le profil de vol des arrivées Orly et Charles de Gaulle transitant par le centre de Bordeaux, doit être modifié afin d'éviter l'espace transféré à Brest avec le projet TORPAL.

Le dédoublement d'AMB a ensuite été évalué au cours de cette étude.

Dès l'organisation de référence, les secteurs UV et NV ont été simulés comme déjà transférés du centre de contrôle de Paris au centre de contrôle de Bordeaux. Différentes sectorisations de l'espace de l'UIR de Bordeaux ont été étudiées. Les zones militaires R31 et C34 n'étaient simulées actives que dans certaines organisations, et avec l'échantillon de trafic de semaine seulement.

L'étude a ensuite simulé le réseau de routes ARN prévu pour l'UIR Bordeaux. Les échantillons de trafic ont été modifiés afin de prendre en compte ce réseau. De nouvelles limites géographiques entre les secteurs N1/N2 et H1/H2 ont été testées avec cette nouvelle structure de routes.

Dans l'organisation de référence, où tous les secteurs de l'UIR Bordeaux étaient simulés avec un niveau de trafic de 1992, les charges de travail des contrôleurs radar n'ont pas été trouvées trop lourdes. Un déséquilibre entre les secteurs inférieurs et supérieurs a été trouvé, tant pour la distribution du trafic que pour les charges de travail. Avec le niveau de trafic prévu à l'horizon 1996 la même tendance s'est dégagée, les charges de travail des contrôleurs n'atteignant jamais des niveaux excessifs.

La contrainte de niveau sur TUR et AMB pour les arrivées Orly et Charles de Gaulle (niveau inférieur à 310 sur ces balises), a généré une augmentation importante de la charge de travail du contrôleur radar pour les secteurs L1 et L2, responsables des descentes. Cette augmentation a été toutefois plus importante dans le secteur L1 (couche inférieure) que dans le secteur L2 (couche supérieure).

L'inactivité de la zone militaire C34 a généré une augmentation importante de la charge de travail pour le secteur T. Néanmoins, cette charge est restée modérée et les changements de routes associés ont provoqué un meilleur équilibre entre le secteur T et les secteurs N2 et N1.

Afin de simuler le réseau ARN, les échantillons de trafic ont été modifiés (avec ce réseau, seules les arrivées Orly ont été contraintes d'éviter l'espace de Brest). Globalement, la mise en place du réseau ARN n'a pas apporté de modifications majeures, ni pour le nombre de vols par secteur, ni pour les charges de travail enregistrées.

Parmi les diverses combinaisons de secteurs qui ont été simulées au cours de cette étude, plusieurs possibilités intéressantes de regroupement ont été identifiées. Certaines autres, par contre, ont généré des charges de travail lourdes, voire excessives, pour plusieurs positions de contrôleur radar.

Deux nouvelles limites géographiques entre les secteurs N1/N2 et H1/H2 ont été testées. Il s'agissait d'attribuer l'axe FISTO-ESTAT soit aux secteurs N1/N2, soit aux secteurs H1/H2. Les résultats ont montré qu'il était plus judicieux de faire contrôler cet axe par les secteurs H1/H2.

EEC Report N° 277
EEC Task AF41
EATCHIP Task ASM.ET1.ST02
Published : January 1995

ENGLISH VERSION OF THE EXECUTIVE SUMMARY

**AIRSPACE MODEL SIMULATION
OF THE BORDEAUX UIR**

by

P. Humphreys

EXECUTIVE SUMMARY

1. INTRODUCTION

This document is an executive summary of a simulation of the upper airspace (UIR) of the Bordeaux control centre, carried out using the EUROCONTROL Airspace Model. The report and the analyses of the different organisations simulated and the principal conclusions of the study are available from the EUROCONTROL Experimental Centre, Division Bl.3.

2. OBJECTIVES OF THE SIMULATION

In the short term (end of 1994), to restructure the Bordeaux UIR to take into account the following changes already in place:

- The AMB bypass (phase 1 ARN)
- The transfer of the UV and NV sectors from PARIS to BORDEAUX (RAMDAM project)
- The transfer of the UK and UX sectors from PARIS to BREST (TORPAL project - the transfer of the westerly part of the Paris area to Brest)
- The use of the SAU-TBO route (UR80) during week-days following the inactivity of the military zone C34

In the medium term (1995/1996), the introduction of the ARN route network was tested with:

- The use of the AMB-GAI route on a permanent basis from flight level 200 in the direction SOUTH → NORTH

- The use of the route UN859 (LGL-LMG-TOU-ESTAT) for arrivals to the Balearics and Barcelona
- The use of the routes UN862 (PERDU-SAU), UN863 (CGC-ESINA-ANETO), UN861 (MOPAS-AGN-ABAKO), UN869 (MEN-GAI-TBO-SOVAR) and UN871 (LATEK-TBO-BARBA-NOPTA-HUPAR)

In parallel, and in order to benefit as much as possible from the study, several different sectorisations of the airspace were tested.

3.THE PRINCIPAL ORGANISATIONS SIMULATED

The study was divided into two principal parts corresponding to the objectives described above.

Organisations of the first part

Reference organisation A -traffic 1992

The purpose of this reference organisation was to validate the Model, and to serve as a basis for analysing other organisations (see map 1).

The following sectors were simulated in the reference organisation A :

- UV, NV, L1, L2, F, C1, C2, B, T, N1, N2, H1, H2. The level split between the upper and lower sectors was FL320. The route network included the AMB by-pass, with Orly arrivals routeing via AMB and Charles de Gaulle arrivals routeing via TUR.

The military zones R31 and C34 were considered active.

Organisation B -traffic 1996

This organisation was identical to organisation A with the exception that the level of traffic simulated was for the year 1996.

Organisation BB - traffic 1996

The sectorisation was identical to organisations A and B.

The military zones were inactive.

The arrivals to Orly and Charles de Gaulle were required to descend below FL310 at AMB and TUR.

Organisations of the second part

Organisation D - traffic 1996

Organisation D included the ARN route network. The same sectors as for organisation A were simulated.

The arrivals to Orly and Charles de Gaulle could pass via TUR or AMB depending on their route with the ARN network.

The military zones were active. The arrivals to Orly only were required to descend below FL310 at TUR or AMB.

Organisation DC - traffic 1996

In organisation DC, a new limit between the sectors N1/N2 and H1/H2 was simulated.

4. CONCLUSIONS

This simulation of the Bordeaux UIR - EEC Task AF41 - carried out using the EUROCONTROL Airspace Model, had as an initial objective to test the effects of the TORPAL project. This project concerns the transfer of the UX and UK sectors from the Paris control centre to the Brest control centre. The Bordeaux control centre is equally concerned by this project, as the flight profile of Orly and Charles de Gaulle airports traffic must be modified in order to avoid the airspace transferred to the Brest control centre.

The AMB by-pass was also simulated during the course of the study.

From the reference organisation, the UV and NV sectors were simulated as transferred from the Paris control centre to the Bordeaux control centre. Various sectorisations of the Bordeaux UIR were also studied. The military zones R31 and C34 were simulated as being active only in certain organisations, and with the week-day traffic sample only.

The study also assessed the ARN route network as foreseen for the Bordeaux UIR. The traffic samples were modified in order to take into account the new network. New geographic limits between the N1/N2 and H1/H2 sectors were tested with this new route structure.

In the reference organisation, where all of the sectors of the Bordeaux UIR were simulated with traffic levels for the year 1992, the radar controller workloads were not found to be too high. An imbalance between the upper and lower sectors was found in the distribution of traffic and in the workloads. With traffic levels foreseen for the year 1996, the same tendency was noted, however the controller workloads never reached excessive levels.

The flight level restriction at TUR and AMB for the Orly and Charles de Gaulle arrivals (they were required to be below FL310), resulted in a significant increase in the radar controller workload for the L1 and L2 sectors which are responsible for the descents. This increase was greater in the L1 (lower) sector than in the L2 (upper) sector.

The inactivity of the C34 military zone, significantly increased the workload of the T sector. However, this workload did not increase beyond moderate levels, and the associated route changes led to a better balance between the T sector and the N1 and N2 sectors.

In order to simulate the ARN route network, the traffic samples were modified accordingly. With this route network, only the Orly arrivals were restricted to avoid Brest airspace. Generally, the imposition of the ARN route network did not give rise to any significant changes, either in terms of numbers of flights per sector or controller workloads.

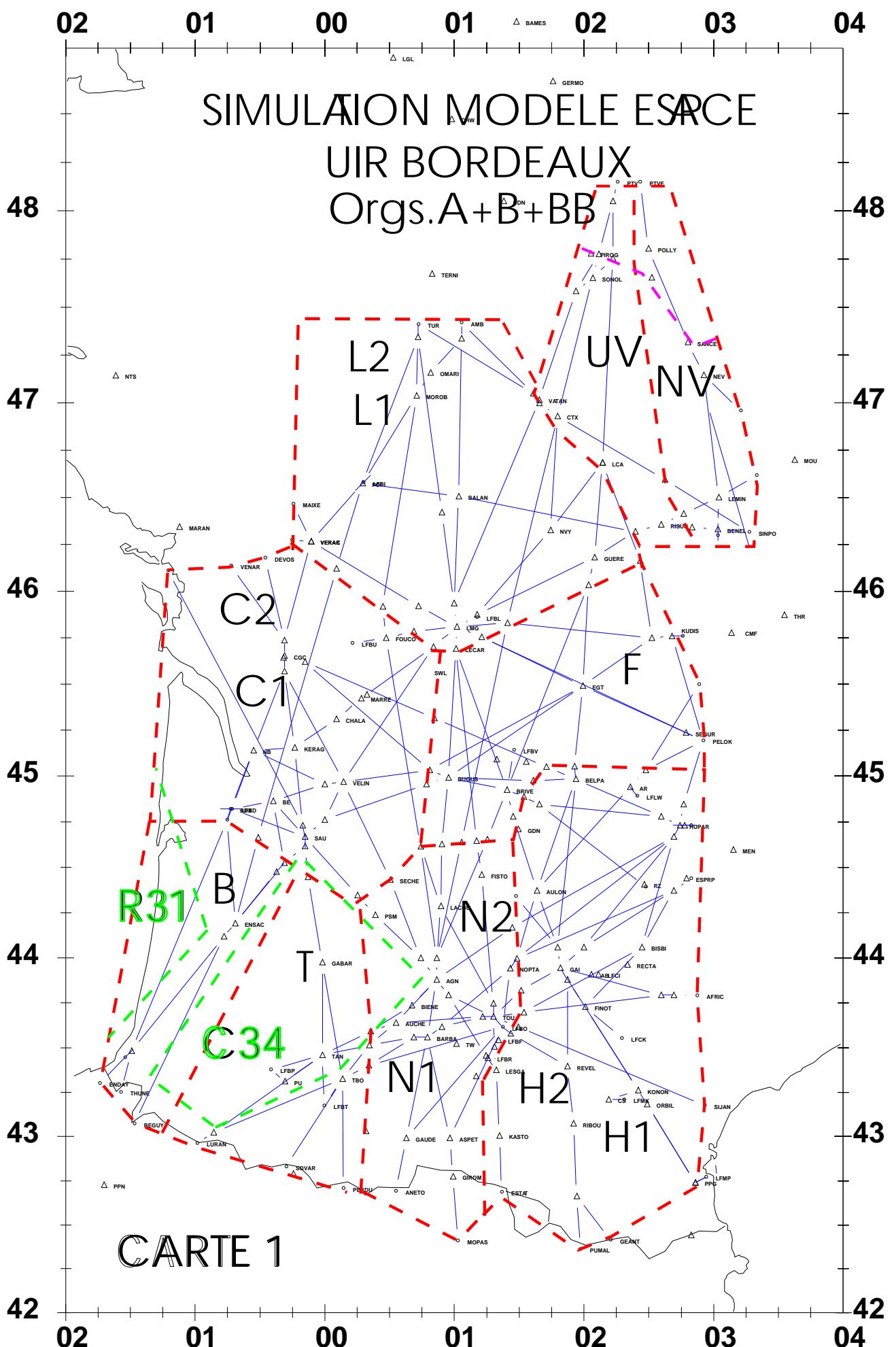
The various combinations of sectors simulated during the course of the study showed that several possibilities existed for changes to the sectorisation. Some of these sectorisations however, led to heavy and even excessive radar controller workloads.

Two new geographic limits between the N1/N2 sectors and the H1/H2 sectors were simulated. This was a question of giving control of the route segment FISTO-ESTAT either to the N1/N2 sectors or to the H1/H2 sectors. The results showed that it would be beneficial if the route was controlled by the H1/H2 sectors.

ANNEXE A

SIMULATION MODELE ESPACE DE L'UIR BORDEAUX (TÂCHE CEE AF41)

Cette annexe contient une carte de simulation et quelques graphiques des principaux résultats.



CHARGE DE TRAVAIL DU CONTROLEUR RADAR SUR 3 HEURES

TRAFFIC 1992 (ORG.A) - 1996 (ORG.B) : SEMAINE - ZONES ACTIVES

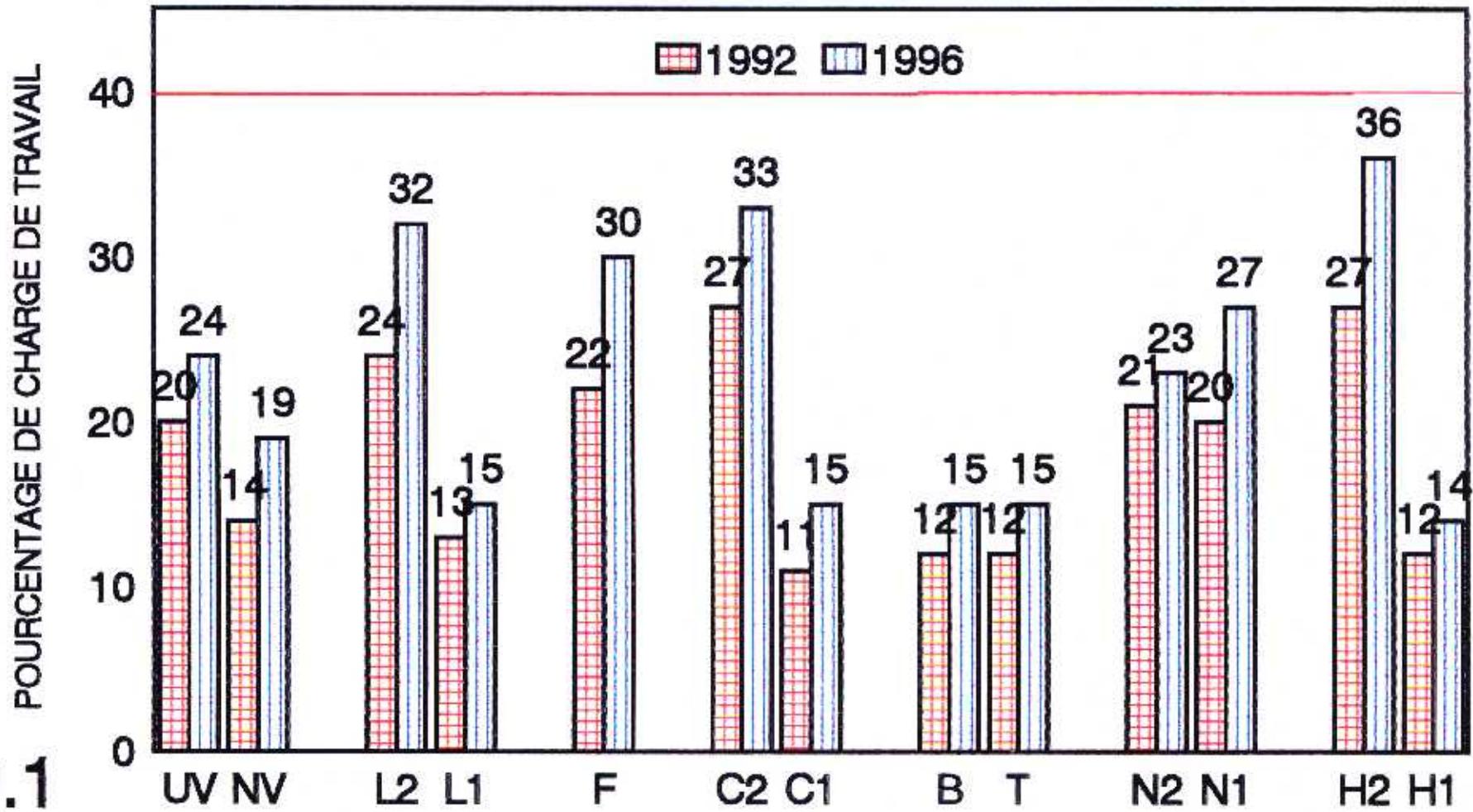


Fig.1

CHARGE DE TRAVAIL DU CONTROLEUR RADAR DANS LES SECTEURS L2,L1

TRAFFIC 1996 : SANS RESTRICTION (ORG.B)- LFPO ARR <310 (ORG.BA)-
LFPO/LFPG ARR <310 (ORG.BB) : SEMAINE

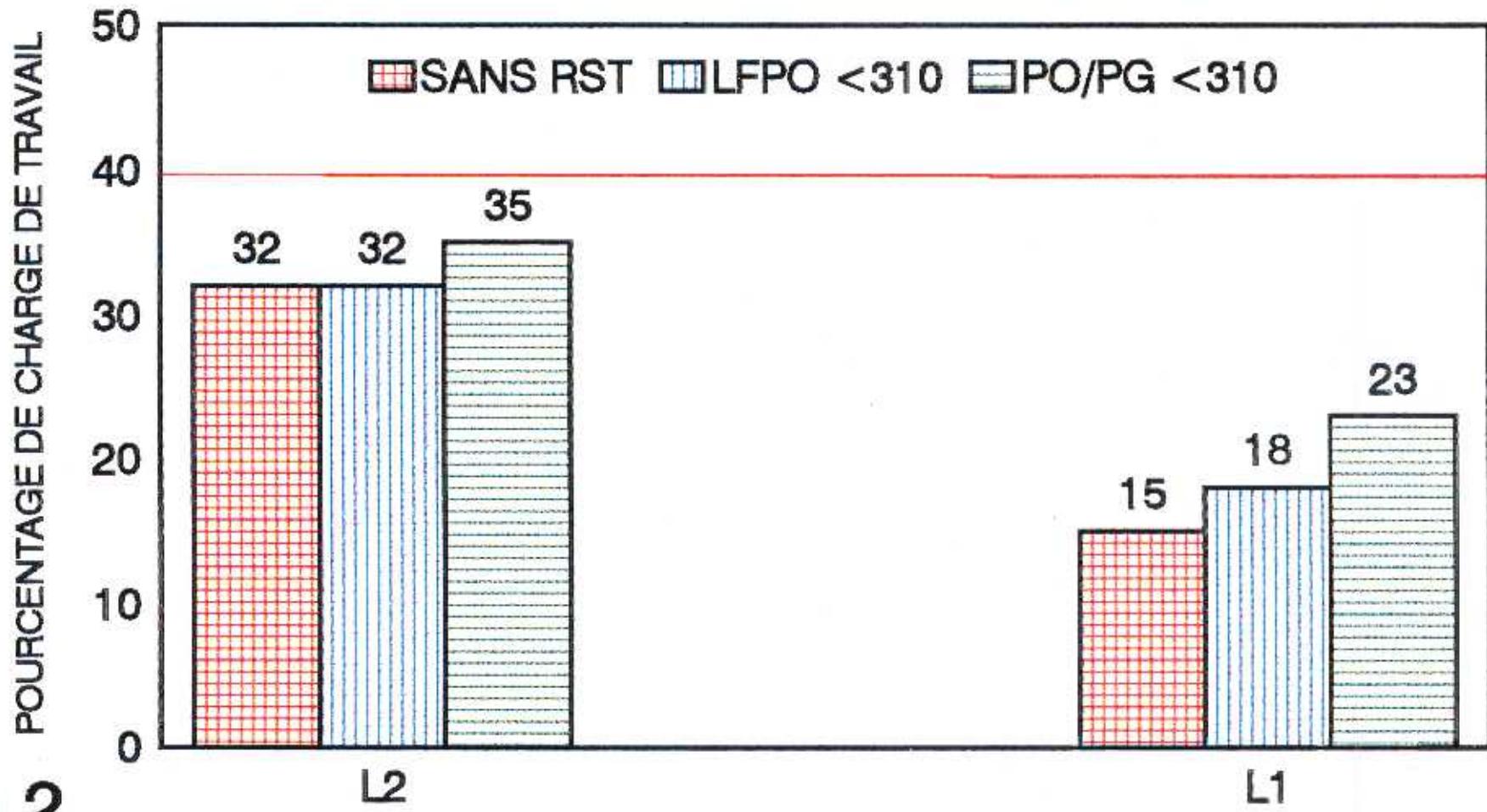


Fig.2

CHARGE DE TRAVAIL DU CONTROLEUR RADAR DANS LES SECTEURS T,N2,N1

TRAFIG 1996 : ZONES ACTIVES (ORG.B) - ZONES INACTIVES (ORG.BB)

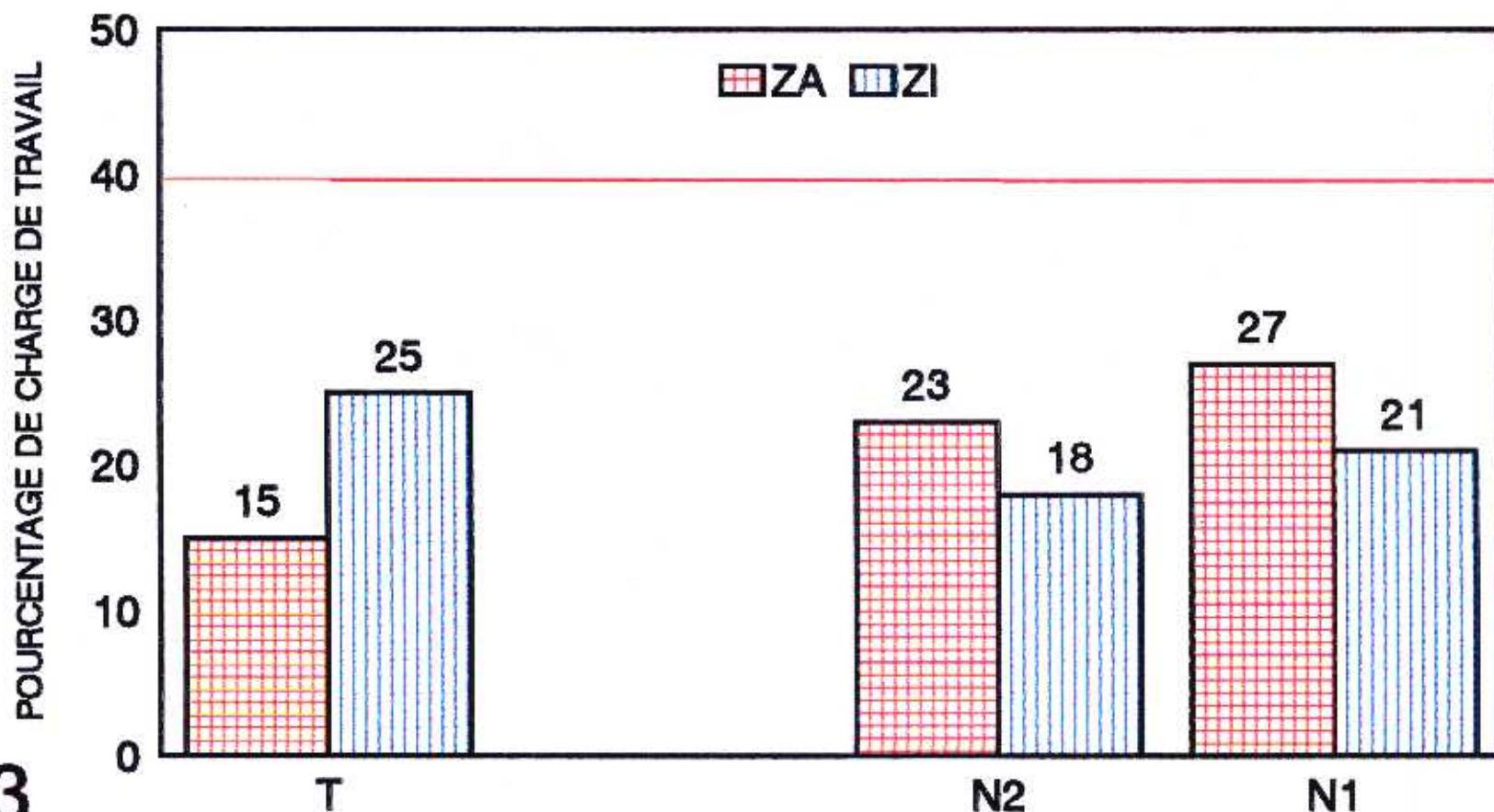


Fig.3

CHARGE DE TRAVAIL DU CONTROLEUR RADAR SUR 3 HEURES

TRAFIG 1996 : RESEAU TORPAL (ORG.B) - RESEAU ARN (ORG.D) : SEMAINE-ZONES ACTIVES

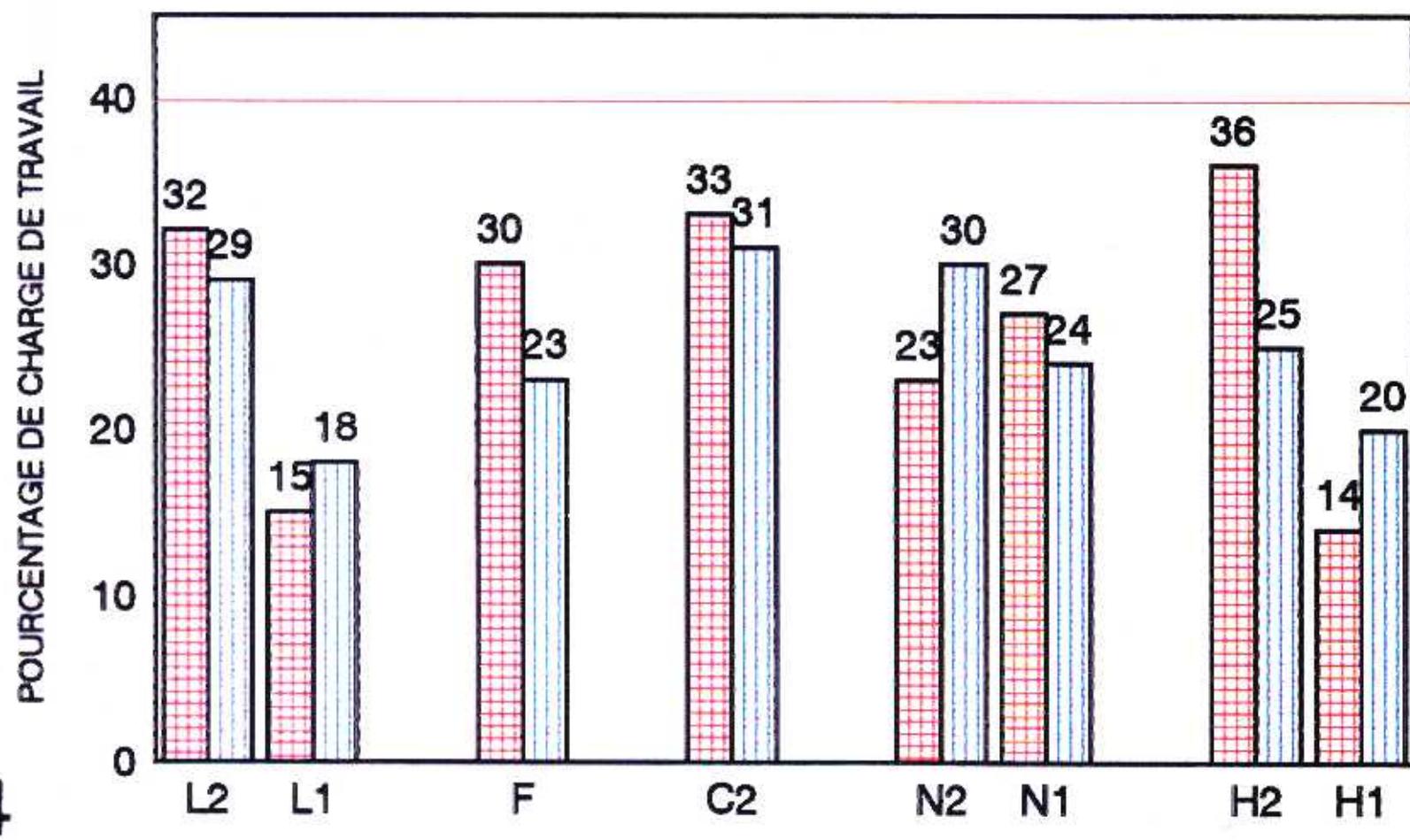


Fig.4