

Définition d'un **systeme d'offre**  
à partir de divers réseaux  
en **transport par conteneur**



## SOMMAIRE

	Pages
<b>1. <u>CHAMPS DE L'ETUDE ET HYPOTHESES GENERALES</u></b>	
- Champs de l'étude .....	1
- Indépendance et concurrence .....	3
- Notion de pseudo-département .....	4
- Notion d'hinterland .....	4
<b>2. <u>FONCTIONS DE COUT</u></b>	
- Schéma préliminaire .....	6
- Transport routier de bout en bout .....	7
- Desserte terminale dans le transport combiné .....	8
- Transbordement en gare-centre .....	8
- Coût du parcours en train .....	9
- Applications numériques .....	10
<b>3. <u>COUTS SOCIAUX</u></b>	
- Notion de coût social - Localisation .....	12
- Estimation du parcours en zone congestionnée .....	12
- Coût social kilométrique .....	14
- Tableau des coûts sociaux .....	15
<b>4. <u>LES DONNEES</u></b>	
- Données "nationales" .....	17
- Données particulières .....	17
- Description des hinterlands .....	18
<b>5. <u>LES SORTIES</u></b>	
- Trafics affectés à la route de bout en bout .....	22
- Description des hinterlands .....	23
- Tableau des coûts .....	23
- Tableaux des trafics conteneurisés .....	24
<b>6. <u>RETOUR SUR LES HYPOTHESES</u></b>	
- Les hypothèses de calcul .....	25
- Le coût social .....	27
- Les données de trafic .....	27

**ANNEXES** : 1. Cartes des réseaux et des hinterlands

2. Méthode de calcul

## 1. CHAMPS DE L'ETUDE

### HYPOTHESES GENERALES

#### 1.1. CHAMPS DE L'ETUDE

La présente étude a pour but d'analyser la capacité concurrentielle du transport par train-bloc sur sept liaisons :

- . le Havre - Paris
- . le Havre - Metz
- . Paris - Lille
- . Paris - Lyon
- . Paris - Marseille
- . Metz - Lyon
- . Metz - Marseille

Cette capacité concurrentielle correspond à l'optique de l'exploitant, puisque le coût de ce mode de transport est comparé à celui de son concurrent principal, le transport routier de bout en bout. Le point de vue de la collectivité est également étudié, puisque les coûts calculés tiennent compte du coût social de congestion induit par les véhicules en zone urbaine.

#### Remarque 1

L'objet de l'étude étant de justifier le lancement du système de transport par train-bloc, le coût social sera calculé de façon à frapper le combiné plutôt que la route de bout en bout.

#### Remarque 2

Les sept liaisons sont parmi les plus importantes du réseau national. Elles ne constituent donc pas un échantillon représentatif du trafic ferroviaire en général.

Bien au contraire, ces liaisons ont été choisies parce qu'elles sont susceptibles d'atteindre facilement le seuil d'existence du train-bloc, à savoir : 100 000 tonnes/an dans le sens le plus chargé.

Les sept liaisons retenues sont considérées dans seize situations différentes, combinaisons de quatre types de réseau national et quatre taux de conteneurisation.

Les quatre types de réseau ferroviaire national sont les suivants :

- . réseau n° 1 : 15 gares
- . réseau n° 2 : 30 gares
- . réseau n° 3 : 70 gares
- . réseau n° 4 : 96 gares

Ces réseaux sont représentés par les quatre cartes de l'annexe 1 au présent rapport.

Les deux premiers réseaux correspondent à la situation actuelle et aux prévisions à court terme de la S.N.C.F. L'avantage d'un réseau comportant peu de gares est d'obtenir une concentration importante de trafic sur les axes retenus, d'où un démarrage plus facile du système.

Les réseaux 3 et 4 sont l'aboutissement des études antérieures. Soixante dix est le nombre des gares dont le trafic prévisible justifierait au moins un train-bloc par jour, et quatre vingt seize correspond à l'hypothèse extrême : une gare par département, à quelques cas particuliers près.

Les quatre valeurs du taux de conteneurisation sont respectivement vingt, dix, cinq et deux et demi pour cent. Ce taux traduit deux ordres de contraintes :

- l'inaptitude du conteneur à transporter certaines marchandises (marchandises de faible densité, par exemple),
- l'efficacité de l'action commerciale accompagnant le lancement du système de transport combiné.

En effet, le transport combiné exige de la part des usagers un effort important d'adaptation, tant dans l'organisation que dans le matériel ; il aura donc à vaincre les réticences et l'inertie de sa clientèle potentielle.

Les quatre taux indiqués sont des hypothèses de travail, et concernent le transport d'envois complets en 1985. Ce sont des valeurs indicatives, dont la vraisemblance n'est pas étudiée ici, et qui n'ont nullement valeur d'objectifs. Le simple fait que les taux soient les mêmes pour toutes les liaisons faisant l'objet du calcul montre bien leur aspect arbitraire, qui ne se justifie qu'en l'absence d'informations plus précises.

Chaque gare centre est dotée d'un hinterland, c'est-à-dire d'un ensemble de départements dont les émissions et réceptions de trafic marchandise sont susceptibles d'être influencées par l'ouverture de cette gare.

La détermination de cet hinterland est soumise à des règles, établies en 1.2, 1.3 et 1.4.

## 1.2. INDEPENDANCE ET CONCURRENCE

1.2.1. Certains coûts unitaires varient avec le volume du trafic. Ainsi le coût à la tonne kilomètre du transport ferroviaire de gare à gare décroît quand le trafic augmente ; par contre, tous les coûts augmentent lorsque le trafic dans un sens est différent du trafic dans l'autre.

En toute rigueur, le coût ferroviaire entre les gares de Paris et Lyon n'est donc pas indépendant du trafic Paris - Marseille, pour ne citer qu'un exemple.

De même, un camion travaillant en zone longue, et ne trouvant pas de fret de retour à l'endroit même de son arrivée, peut en chercher dans un rayon plus ou moins grand, ce rayon dépendant de la longueur de son itinéraire principal.

L'étude ne prend pas en compte ces possibilités de peréquation, car cela conduirait de proche en proche à étudier tout le système national de transport.

L'hypothèse est donc que chaque couple de départements est desservi indépendamment des voisins. Une seule totalisation est faite : le coût du transport en train entre deux gares est fonction du trafic total ayant l'une des gares pour origine et l'autre pour destination.

1.2.2. Pour un couple de départements, deux moyens de transport sont envisagés : la route de bout en bout et le combiné par la plus proche des sept liaisons ferroviaires étudiées.

Lorsqu'il existe une liaison ferroviaire concurrente ne faisant pas partie des sept liaisons retenues dans l'étude, elle n'est prise en considération que s'il y a une gare ouverte dans le département. On dit alors que la gare fait écran (cf. 1.4 : Notion d'hinterland). Exemple : Orléans - St Etienne, qui aurait pu concurrencer Paris - Lyon dans le réseau 2. Pour tenir compte de ce type de concurrence, il aurait fallu tester la présence d'un train-bloc sur cette liaison, et de proche en proche étendre l'étude à l'ensemble du réseau national.

Un seul cas de concurrence entre liaisons ferroviaires a été considéré : celui de Reims, dont le trafic vers Lyon et Marseille peut transiter par Paris ou par Metz.

En résumé, les sept liaisons sont donc étudiées indépendamment l'une de l'autre, et sans concurrence possible des autres gares-centres. Les gares n'interviennent que dans la délimitation des hinterlands (cf. 1.4. : notion de gare-écran).

### 1.3. NOTION DE PSEUDO-DEPARTEMENT

Deux raisons ont obligé à découper certains départements en "pseudo-départements" : le coût social, qui est fonction de l'urbanisation autour du point à desservir, et l'ouverture de plusieurs gares dans un même département.

Les découpages sont décrits au chapitre 6 (les sorties/description des hinterlands). Les pseudo-départements ainsi définis sont traités au cours des calculs comme des départements ordinaires.

Exemple : La Seine Maritime est divisée en "Seine Rouennaise" et "Seine Havraise", elle même subdivisée en "Seine Havraise Urbaine" et "Seine Havraise Rurale".

### 1.4. NOTION D'HINTERLAND

Les hypothèses formulées précédemment permettent de déterminer l'hinterland, c'est-à-dire la zone d'influence d'une gare-centre.

Cet hinterland est relatif à une liaison ferroviaire déterminée ; il englobe tous les départements pour lesquels les trafics de marchandises avec d'autres départements sont moins coûteux par le train que par la route de bout en bout.

La délimitation de l'hinterland nécessite au départ le choix d'un hinterland maximum. Les règles sont les suivantes :

- un département muni d'une gare ouverte n'est pas influencé par une gare située en dehors (la gare du département fait écran),
- la distance entre le chef-lieu d'un département d'hinterland et la gare-centre ne doit pas dépasser 30 % du parcours ferroviaire principal.

Ces règles sont naturellement tempérées par des considérations géographiques simples, relatives à la position du département par rapport à l'axe ferroviaire. Ainsi, Arras et Auxerre sont à peu près à la même distance de Paris ; pour la liaison Paris - Lyon, l'hinterland maximum de Paris contient le Pas-de-Calais, mais pas l'Yonne.

La notion de gare-écran est arbitraire. S'il n'y a pas de trafic suffisant pour justifier un train-bloc au départ de cette gare, la gare-centre voisine peut encore influencer le département (cf. Supra : notion de concurrence). C'est ainsi que, malgré les gares de Trappes, Montereau et Noisy-le-Sec, les départements de Seine et Oise et Seine et Marne sont toujours pris en compte dans l'hinterland maximum de Paris.

Remarque

La desserte terminale, de la gare centre vers son hinterland, est supposée effectuée exclusivement par la route. Dans la pratique, il serait possible de rejoindre une gare secondaire par la route, puis d'aller de cette gare à la gare-centre par le fer.

En fait, pour conserver le service de porte à porte en 24 h, il serait certainement nécessaire de créer un train spécial rapide de la gare secondaire à la gare centre. Ce train spécial aurait la même contrainte d'existence qu'un train-bloc (trafic minimum annuel : 100 000 tonnes). On peut donc considérer qu'il s'agit d'un train-bloc, situé hors du champs de l'étude.

D'ailleurs, il serait irréaliste de n'étudier l'existence d'un tel train d'Orléans à Paris, que dans le cadre de la liaison Paris-Lille, cela à titre d'exemple. Et étudier complètement la liaison Orléans - Paris n'entre pas dans le cadre de l'étude. C'est pourquoi la desserte terminale ferroviaire, qui amènerait de proche en proche à étudier l'intégralité du réseau national, a été écartée.

Les hinterlands "a priori" utilisés pour les calculs sont représentés sur les cartes en annexe 1.

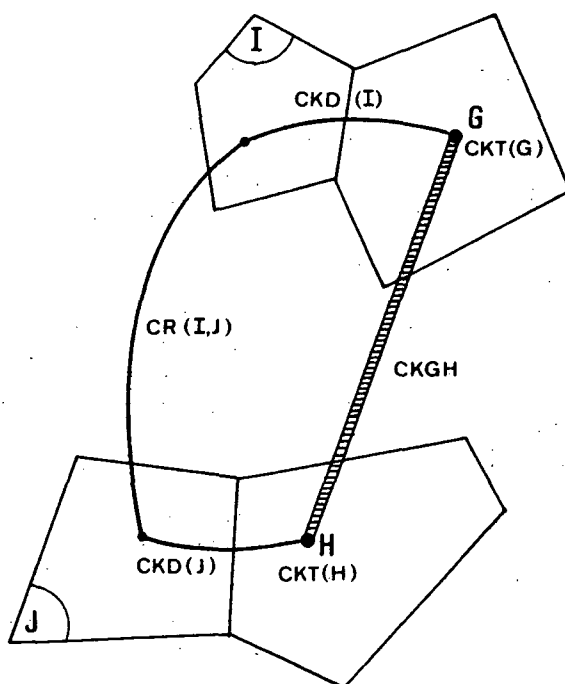
## 2. FONCTIONS DE COUT

### 2.1. SCHEMA PRELIMINAIRE

Le coût de transport d'une tonne d'un département à un autre est la somme de plusieurs termes, et dépend de la situation de ces départements.

La genèse des différents coûts apparaîtra plus clairement sur un schéma :

I	département de l'hinterland de la gare G
J	département de l'hinterland de la gare H
CR (I,J)	coût de transport routier de bout en bout
CK (I,J)	coût de transport combiné de bout en bout
CKD (I)	coût de transport terminal
CKD (J)	coût de transport terminal
CKT (G)	coût de transbordement
CKT (H)	coût de transbordement
CKGH	coût de transport par train





Coût par la route de bout en bout : CR (I,J)

Coût par le combiné :

$$CK(I,J) = CKD(I) + CKT(G) + CKGH + CKT(H) + CKD(J)$$

Ce schéma est encore valable lorsque la gare se trouve dans le département considéré.

Il convient d'ajouter à cela les coûts sociaux, qui seront étudiés ultérieurement (chapitre 3).

## 2.2. TRANSPORT ROUTIER DE BOUT EN BOUT

La fonction de coût utilisée est extraite de la note de la Direction des Transports Terrestres. Cette note proposait plusieurs fonctions, et le choix a été fait sur la base des hypothèses suivantes :

a) le transport est assuré par des entreprises moyennes ou grandes, c'est-à-dire comptant 19 % du chiffre d'affaires pour les frais généraux.

Cette hypothèse défavorise le transport routier. Elle paraît cependant plus réaliste que celle qui consisterait à supposer que ce transport serait effectué, en 1985, par un nombre non-négligeable d'artisans.

b) le transport est effectué en camions de 35 tonnes (P.T.C.)

c) le taux d'utilisation de ces véhicules est de 4 000 heures par an, avec deux chauffeurs par véhicule.

d) aux fins de comparaison avec les coûts du transport combiné, le coût indiqué est diminué de 5,2 % (conversion des prix 69 en prix 68).

Le taux de retour à vide n'est pas forfaitaire, mais dépend du déséquilibre du trafic entre les départements de chaque couple considéré.

En pratique, il peut arriver que le camion évite le retour à vide en allant chercher du fret de retour dans un département voisin.

Cette solution n'est pas envisagée ici. En effet, elle engendrerait des interactions et des situations de concurrences inextricables entre toutes les liaisons routières et toutes les liaisons combinées possibles.

La formule finale est :

$$CR = 14,466 + 0,162 \frac{T_1}{T_1 + T_2} D_r$$

où  $D_r$  est la distance routière réelle entre les chefs lieux des départements,  
 $T_1$  le plus grand des deux trafics entre ces départements,  
 $T_2$  le plus petit des deux trafics entre ces départements.

Le coût est exprimé en Francs par tonne transportée de bout en bout.

#### Remarque

Cette formule inclut théoriquement les coûts d'infrastructure, puisque la taxe à l'essieu  $y$  est prise en compte.

### 2.3. DESSERTE TERMINALE DANS LE TRANSPORT COMBINE

Les fonctions utilisées sont extraites des études antérieures sur la généralisation du transport combiné. Elles incluent forfaitairement :

- le retour à vide dans 50 % des cas,
- 15 km de trajet en zone urbaine (à ne pas confondre avec les zones congestionnées prises en compte pour le coût social).

La desserte de l'hinterland parisien est effectuée par des chauffeurs parisiens, d'où un coût salarial supérieur. Il en résulte deux formules de coût :

A Paris :  $CKD = 1,710 + 0,133 d$  Francs/tonne

En province :  $CKD' = 1,530 + 0,129 d$  Francs/tonne

$d$  est la distance moyenne entre la gare-centre et le client.

### 2.4. TRANSBORDEMENT EN GARE-CENTRE

Les fonctions sont extraites des mêmes études que celles du 2.3. Pour la même raison, le coût de transbordement est plus élevé à Paris qu'en province.

Rappelons que le coût n'est fonction que du trafic dans le sens le plus chargé, à cause du retour des conteneurs vides (le coût de transbordement est le même, que le conteneur soit vide ou plein).

Les formules ci-dessous donnent le coût de transbordement d'une tonne sur la liaison, c'est-à-dire la somme des coûts au départ et à l'arrivée. :

$$\text{Liaison Paris - Province} \quad : \text{CKT} = 1,938 \times \frac{T_1}{T_1 + T_2} \quad \text{Francs/tonne}$$

$$\text{Liaison Province - Province} \quad : \text{CKT} = 1,624 \times \frac{T_1}{T_1 + T_2} \quad \text{Francs/tonne}$$

## 2.5. COUT DU PARCOURS EN TRAIN

Le coût est différent selon que le trafic est ou non suffisant pour justifier un service de train-bloc. Le seuil correspond à :

- . 33 tonnes de C.U. par wagon (deux conteneurs)
- . 11 wagons par train
- . 1 train par jour
- . 5 jours par semaine
- . 52 semaines par an

soit 94 380 tonnes arrondi à 100 000 tonnes par an dans le sens le plus chargé.

Sitôt qu'il est justifié dans un sens, le train-bloc est utilisé dans les deux.

La fonction de coût dans ce cas est extraite des études antérieures déjà citée :

$$\text{CKGH} = \frac{1}{T_1 + T_2} \left[ 53\,925 + 851,240 d + (2,259 + 0,020 d) T_1 + 0,004 d T_2 \right] \text{ F/t.}$$

Si le train-bloc n'est pas justifié, le trafic est "diffus", c'est-à-dire qu'il est assuré par des conteneurs chargés sur des plateformes classiques et subissent éventuellement des triages.

La formule de coût dans ce cas est la somme de deux termes : une partie fixe identique à celle de la formule précédente, et une partie variable tirée de la note DTT "Formulation du coût marginal par wagon complet isolé" (22 novembre 1968). La formule appelle les remarques suivantes :

a) la traction est électrique.

b) le wagon plateforme a une charge utile de 25 tonnes. Il ne peut porter qu'un conteneur de 30', soit 16,5 tonnes de charge utile. le coût à la tonne s'en trouve augmenté sensiblement.

c) la rotation du conteneur est moins bonne que dans le cas du train-bloc. Il faudrait donc tenir compte de l'augmentation du parc que cela entraîne, et qu'il faut amortir.

Ce coût supplémentaire a été négligé, car :

- le trajet en train ne représente qu'une partie du temps d'utilisation du conteneur. Dans le cas du train-bloc, c'est la desserte terminale qui détermine la dimension du parc de conteneurs, et non le temps d'immobilisation du conteneur sur les trains,
- les lignes étudiées sont importantes ; la rotation des wagons sur ces lignes est certainement plus voisine des conditions du train-bloc que de la moyenne nationale.

La fonction de coût en trafic diffus est :

Partie fixe

$$\frac{1}{T_1 + T_2} (53\,925 + 851,240 d)$$

Partie variable

$$0,017 d + 0,305 d^{0,4} + 7,035 + \frac{T_1 - T_2}{T_1 + T_2} (0,14 d + 0,372 d^{0,4} + 3,278)$$

en Francs par tonne de gare à gare.

## 2.6. APPLICATIONS NUMERIQUES

Les coûts pris en compte dans le calcul correspondent à une tonne de bout en bout. Dans les exemples ci-dessous, quelques coûts sont calculés à la tonne-kilomètre pour faciliter les comparaisons.

- transport routier de bout en bout :

- .  $T_1 = T_2$  ;  $d = 1\,000$  km ; CR = 0,096 F/tkm
- .  $T_1 = 2T_2$  ;  $d = 1\,000$  km ; CR = 0,122
- .  $T_1 = 2T_2$  ;  $d = 300$  km ; CR = 0,156

- transport combiné ; trajet en train bloc :

- .  $T_1 = T_2$  ;  $d = 1\,000$  km ; CKGH = 0,017 F/tkm de gare à gare
- .  $T_1 = 2T_2$  ;  $d = 1\,000$  km ; CKGH = 0,019
- .  $T_1 = 2T_2$  ;  $d = 300$  km ; CKGH = 0,023

- en trafic diffus :

$$\cdot T_1 = T_2 ; d = 1\ 000\ \text{km} ; \text{CKGH} = 0,033$$

$$\cdot T_1 = 2T_2 ; d = 1\ 000\ \text{km} ; \text{CKGH} = 0,040$$

$$\cdot T_1 = 2T_2 ; d = 300\ \text{km} ; \text{CKGH} = 0,067$$

- transport combiné ; transbordement :

Liaison Paris - Province

$$\cdot T_1 = T_2 \quad 0,969\ \text{F/t (chargement + déchargement du wagon)}$$

$$\cdot T_1 = 2T_2 \quad 1,292$$

Liaison Province - Province

$$\cdot T_1 = T_2 \quad 0,812\ \text{F/t (chargement + déchargement du wagon)}$$

$$\cdot T_1 = 2T_2 \quad 1,082$$

- transport combiné ; desserte terminale routière :

$$\text{Paris} \quad : d = 10\ \text{km} \quad 0,304\ \text{F/tkm}$$

$$d = 100\ \text{km} \quad 0,150$$

$$\text{Province} \quad : d = 10\ \text{km} \quad 0,282$$

$$d = 100\ \text{km} \quad 0,144$$

### 3. COUTS SOCIAUX

#### 3.1. NOTION DE COUT SOCIAL - LOCALISATION

L'estimation et l'imputation de ce coût soulèvent de très grandes difficultés. La présente étude ne prend en compte que la perte de temps résultant de l'introduction d'un véhicule supplémentaire sur une voie congestionnée.

Le coût social ne sera calculé que dans les agglomérations entourant les gares-centres.

En effet :

a) il est supposé nul sur les routes en dehors des villes, par absence de congestion.

b) dans les villes d'hinterland, le coût social engendré par un camion faisant du transport en zone longue est le même que celui engendré par un camion venant de la gare la plus proche (même trajet en zone urbaine, véhicules peu différents).

Le coût social devrait se composer des dépenses prises en charge par la collectivité : temps perdu, dépenses de santé ; ces dépenses résultent des transports (à cause des accidents, de la pollution, des encombrements) mais ne leur sont pas directement imputées.

#### 3.2. ESTIMATION DU PARCOURS EN ZONE CONGESTIONNEE

Cette estimation concerne le trajet moyen effectué en zone congestionnée.

L'agglomération congestionnée est assimilée à un cercle centré sur la gare ; les clients des deux modes de transport sont répartis uniformément sur la surface du cercle.

##### 3.2.1. Transport routier de bout en bout

Par hypothèse, chaque agglomération est entourée d'une rocade non congestionnée, qui permet au camion de minimiser ses déplacements dans la zone congestionnée.

Il y a coût social lorsqu'un camion pénètre dans le cercle pour y livrer son chargement. La distance moyenne d'un point du cercle à la circonférence est :

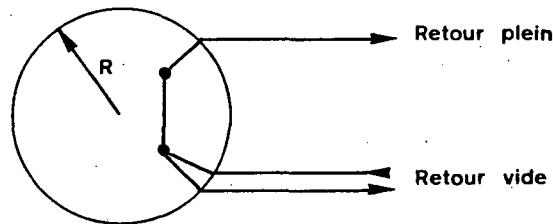
$$\frac{1}{3} R \quad (R = \text{rayon du cercle})$$

Mais deux cas sont ensuite possibles :

- retour à vide (fréquence :  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$ )

- retour à plein (fréquence :  $\frac{T_2}{T_1}$ )

Ces deux cas peuvent se schématiser ainsi :



On admet que le trajet en zone urbaine nécessaire pour prendre le fret de retour est sortir de l'agglomération est en moyenne égal à :

$$\frac{2}{3} R$$

Le trajet moyen en zone congestionnée est :

$$\frac{R}{3} \times 2 \times \frac{T_1 - T_2}{T_1} + \frac{R}{3} \times 3 \times \frac{T_2}{T_1} = \frac{R}{3} \times \frac{2 T_1 + T_2}{T_1}$$

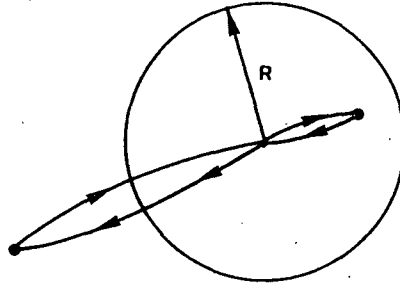
A titre indicatif, si l'on remplace la rocade par une porte de ville unique, la distance moyenne d'un point du cercle à cette porte est :

$$1,25 R$$

ce qui augmente très sensiblement la coût de congestion.

### 3.2.2. Desserte terminale autour de la gare

Deux cas sont à considérer, selon que le client desservi est à l'intérieur ou à l'extérieur du cercle :



Si l'on admet le retour à vide dans 50 % des cas, les trajets moyens sont respectivement :

- point extérieur :  $R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2} R$

- point intérieur :  $\frac{2}{3} R + \frac{1}{3} R = R$

### 3.3. COUT SOCIAL KILOMETRIQUE

Le coût utilisé est extrait du rapport "sur les coûts et la tarification des transports urbains" de la Commission d'Etude des Coûts d'Infrastructure, Groupe des Transports Urbains (février 1969). Ce rapport évalue le coût social d'une voiture particulière à :

. 0,15 F par km parcouru

Dans le calcul, un camion sera estimé équivalent à :

. 5 voitures particulières

ce qui, divisé par la charge utile donne :

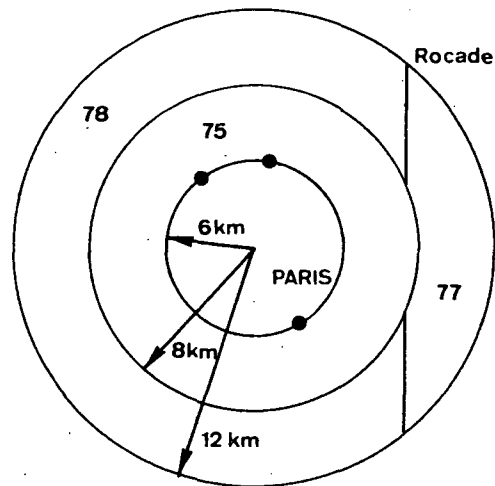
- 0,046 F par tonne kilomètre dans le cas d'un camion porte-container

- 0,033 F par tonne kilomètre dans le cas d'un camion de 22 tonnes de C.U.



### 3.4. TABLEAU DES COUTS SOCIAUX

Un schéma spécial a été constitué pour l'agglomération parisienne. Les gares sont placées symboliquement à la limite de Paris Intra Muros.



Pour les autres gares-centres, les rayons ont été estimés au vu des plans :

. Lille	7 km
. Marseille	6 km
. Lyon	6 km
. Le Havre	4 km
. Metz	3 km

unité : Francs/tonne

	Route bout en bout		Combiné	
	Dist. moy. en zone congest. (R/3)	Coût Social	Dist. moy. ( $\frac{3R}{2}$ ou R)	Coût Social
SEINE INTRA (Schéma particulier)	8,0	0,265	7,5	0,342
SEINE EXTR "	6,0	0,199	6,0	0,276
SEINE ET MARNE "	2,0	0,066	6,0	0,276
SEINE ET OISE "	2,0	0,066	8,0	0,368
Hinterland PARIS "	-	-	18,0	0,828
LILLE Agglomération (NOR LI URB)	2,3	0,076	7,0	0,322
LILLE Hinterland	-	-	10,5	0,483
LYON Agglomération (Rhône URBN)	2,0	0,066	6,0	0,276
Hinterland	-	-	9,0	0,414
MARSEILLE Agglomération (BDR URBN)	2,0	0,066	6,0	0,276
Hinterland	-	-	9,0	0,414
LE HAVRE Agglomération (SN HA VRBN)	1,3	0,043	4,0	0,184
Hinterland	-	-	6,0	0,138
METZ Agglomération (MOS ME URB)	1,0	0,033	3,0	0,138
Hinterland	-	-	4,5	0,207

Les coûts sociaux indiqués correspondent à une tonne livrée ou prise en charge dans le département considéré.

Dans le cas du transport routier à longue distance, le coût social indiqué correspond au trajet moyen  $0,33 R$ . Le facteur de déséquilibre,  $(2 T_1 + T_2)/T_1$ , intervient dans le calcul en machine.

#### 4. LES DONNEES

Pour chaque liaison, les calculs du coût de transport par la route et par le combiné doivent être effectués pour chaque couple constitué en prenant un département (ou pseudo-département) dans chacun des deux hinterlands.

Les informations nécessaires aux calculs sont les suivantes :

- a) volume de trafic dans chaque sens
- b) distance routière
- c) distance du département (chef-lieu) à la gare
- d) coûts sociaux engendrés par les deux modes de transport
- e) distance ferroviaire entre les deux gares-centres

##### 4.1. DONNEES "NATIONALES"

Ce sont les contenus des postes (a) et (b) ; ils peuvent être très volumineux : trois nombres par couple, et il y a jusqu'à 144 couples (cas de la liaison Paris - Lyon).

Les distances routières de bout en bout sont celles qui ont déjà été utilisées dans l'étude BCEOM "Généralisation du transport combiné" (janvier 1969).

Dans le cas particulier de la Seine Maritime, où la gare n'est pas au chef-lieu mais assez excentrique, les distances ont été augmentées forfaitairement.

Les volumes de trafic ont été fournis par le SAEI. Ce sont des prévisions, pour 1985, de trafic concernant les envois par wagons complets.

Ces prévisions ont été définies, dans le cadre des études 1985, à partir d'un tableau des échanges inter-régionaux et inter-départementaux, observés en 1967. On a cherché pour ces prévisions à tenir compte le mieux possible de l'accroissement global prévisible des échanges mais également des évolutions probables proposées aux différentes régions.

##### 4.2. DONNEES PARTICULIERES

Les postes (c), (d) et (e) de la liste d'informations ci-dessus ne

sont pas spécifiques des couples, mais des départements eux-mêmes.

La distance moyenne de desserte terminale (pour le transport combiné) est la distance routière de la gare au chef-lieu du département.

Cette distance est extraite du catalogue des distances publié par le Comité National Routier (1964).

Les coûts sociaux sont ceux du chapitre précédent.

Les distances ferroviaires sont extraites de l'indicateur Chaix.

#### 4.3. DESCRIPTION DES HINTERLANDS

Le tableau qui suit indique, pour chaque liaison, les départements ou pseudo-départements susceptibles d'être desservis par les gares-centres.

Le pourcentage accompagnant les pseudo-départements indique leur part dans le trafic du département entier.

Le pourcentage est égal au rapport du nombre des salariés dans les établissements industriels et commerciaux de l'agglomération, au nombre des mêmes salariés du département entier (définitions INSEE ; source : recensement des établissements industriels et commerciaux).

La gare-centre est indiquée en abrégé lorsque le département utilise plusieurs gares, selon la liaison considérée. Par exemple, le Pas-de-Calais transite par Lille pour la liaison Paris - Lille et par Paris pour la liaison Paris - Marseille.

LIAISON Paris - Le Havre	Réseau 4	Réseau 3	Réseau 2	Réseau 1
PARIS	SEINE INTR (Paris intra-muros, 95 %)		OISE	
	SEINE EXTRA (ancienne Seine moins Paris, 5 %)			
	SEINE OISE			
	SEINE MARNE (ancienne définition)			
LE HAVRE	SN HA URBN (agglomération du Havre, 30 %)			SN ROUENN.  (zone d'influence de Rouen, 60 %)
	SN HA RURL (zone d'influence du Havre, 10 %)			

LIAISON Paris - Lille	Réseau 4	Réseau 3	Réseau 2	Réseau 1
<p>PARIS</p> <p>LILLE</p> <p>LIAISON Paris - Lyon</p> <p>PARIS</p>	<p>SEINE INTRA</p> <p>SEINE EXTRA</p> <p>SEINE OISE</p> <p>SEINE MARNE</p> <p>NOR LI URB (agglomération lilloise 5 %)</p> <p>NOR LI RUR (zone d'influence de Lille 5 %)</p> <p>SEINE INTR</p> <p>SEINE EXTR</p> <p>SEINE OISE</p> <p>SEINE MARNE</p>	<p>EURE PA (Eure par PARIS)</p> <p>EURE LOIR</p> <p>EURE PA</p> <p>EURE LOIR</p>	<p>OISE</p> <p>NOR RESTE (zones d'influ- ence de Dunker. et Valen. 50 %)</p> <p>PAS CAL LI (Pas-de Calais par LILLE</p> <p>OISE</p> <p>AISNE</p> <p>SOMME</p> <p>PAS CAL PA (Pas-de Calais par PARIS)</p>	<p>MARNE PA (Marne par Paris)</p> <p>ORNE PA (Orne par Paris)</p>

LIAISON Paris - Lyon	Réseau 4	Réseau 3	Réseau 2	Réseau 1
LYON        LIAISON Lyon - Metz	RHONE URBN (agglomération de Lyon 80 %)  RHONE RURL (reste du département 20 %)	AIN	HAUTE- SAVOIE SAVOIE	ISERE Hautes ALPES  DROME  ARDECHE  LOIRE  HAUTE LOIRE  LOZERE
LYON   METZ	Comme pour la liaison PARIS - LYON  MOS MES URB (agglomération de Metz 20 %)    MOS MES RUR (zone d'influence Metz 60 %)	MOS MES URB (zone d'influ- ence de Forbach 20 %)	MEURTH MOS	ARDENNES  MARNE ME (Marne par Metz)
LIAISON Paris - Marseille  MARSEILLE       PARIS	BDR URBN (agglomération Marseille 60 %)   BDR RURL (reste du département 40 %)  SEINE INTR  SEINE EXTR   SEINE OISE  SEINE MARNE	MEUSE      VAUCLUSE     EURE PA  EURE LOIR  ORNE PA	BASSES ALPES  ALPES MAR  VAR GARD  OISE  AISNE  SOMME  PAS CAL PA	HAUTE MARNE  VOSGES    HERAULT    MARNE PA  SARTHE  LOIRET

LIAISON Metz - Marseille	Réseau 4	Réseau 3	Réseau 2	Réseau 1
<p>MARSEILLE</p> <p>METZ</p> <p>LIAISON Metz - Le Havre</p> <p>METZ</p> <p>LE HAVRE</p>	<p>Comme pour la liaison PARIS- MARSEILLE</p> <p>MOS MES URB</p> <p>MOS MES RUR</p> <p>MOS MES URB</p> <p>MOS MES RUR</p> <p>SN HA URBN</p> <p>SN HA RURL</p>	<p>MOS RESTE</p> <p>MEUSE</p> <p>MOS RESTE</p> <p>MEUSE</p>	<p>MEURTHE MOS</p> <p>HAUTE MARNE</p> <p>VOSGES</p> <p>MEURTHE MOS</p> <p>VOSGES</p> <p>CALVADOS</p>	<p>ARDENNES</p> <p>MARNE ME</p> <p>SN ROUENN.</p> <p>EURE HA (Eure par le Havre)</p> <p>ORNE HA (Orne par le Havre)</p>

## 5. LES SORTIES

Pour chaque liaison, chaque réseau et chaque taux de conteneurisation, il apparaît un ensemble de tableaux :

### 5.1. TRAFICS AFFECTES A LA ROUTE DE BOUT EN BOUT

Ce sont les trafics interdépartementaux pour lesquels le transport routier de bout en bout s'avère plus économique que le combiné.

Il apparaît une ligne par couple éliminé, imprimée au moment du calcul (cf. 5.2.). Lorsque plusieurs itérations ont été nécessaires pour stabiliser les hinterlands, les couples éliminés sont groupés par phase d'itération et les groupes sont séparés par une ligne d'astérisques.

Exemple : Metz - Lyon, réseau 2, taux 5 % : il a fallu trois itérations. L'élimination des trois premiers couples a entraîné une baisse de trafic ferroviaire, d'où hausse du coût, d'où élimination du couple (Meurthe et Moselle, Ain) ; cette élimination a elle-même entraîné l'élimination du couple (Meuse, Ain) par le même processus.

Chaque ligne du tableau indique :

- le couple de départements, dans le même ordre que les gares qui les desservent
- le "trafic aller" en centaines de tonnes. C'est le trafic émis par le premier département imprimé vers le deuxième.
- le "trafic retour" (mêmes conventions).
- le coût par la route de bout en bout (coût total en francs par tonne).
- le coût du trajet en train seul (de gare à gare).
- le coût total du transport combiné, qui est supérieur au coût par la route.

Remarque 1 : Les trafics

Les trafics "aller" et "retour" sont ceux qui "auraient pu être conteneurisés", c'est-à-dire qu'ils sont fonction du taux de conteneurisation.

Remarque 2

Pour une liaison et un réseau, quatre hypothèses de taux sont envisagées. Un couple de départements affecté à la route dans l'hypothèse "20 %" l'est a fortiori dans les hypothèses de taux inférieur ; il n'est donc plus pris en compte, et n'apparaît plus dans aucun tableaux. Il en est de même pour les couples affectés à la route dans les hypothèses "10" et "5 %".



L'affectation d'un trafic à la route n'est donc mentionné qu'une seule fois.

## 5.2. DESCRIPTION DES HINTERLANDS

Pour chaque gare-centre, ce tableau rappelle les départements composant l'hinterland maximum, (1<sup>re</sup> colonne) et énumère ceux dont une partie au moins du trafic est conteneurisée.

Il est indiqué en outre si le trafic finalement conteneurisé justifie ou non la mise en service d'un train-bloc.

Notations : cf. 4.3.

## 5.3. TABLEAU DES COÛTS

Les coûts apparaissant en tête du tableau sont communs à tous les couples de départements composant la liaison étudiée, avec une réserve cependant pour le coût du transport en train (cf. infra).

Le coût de transbordement est la somme des coûts des deux opérations de transbordement, au départ et à l'arrivée.

Le coût du trajet en train est le coût d'une tonne d'une gare à l'autre. Il s'agit du coût calculé lors de la dernière itération, (cf. 5.2.). Si, lors de cette dernière itération, un seul couple reste tester, le coût ferroviaire résultant du trafic (très faible) peut être considérable (Exemple : Metz - Le Havre, Réseau 1, taux  $2 \frac{1}{2} \%$ ).

A l'intérieur du tableau, le détail des coûts est donné pour tous les couples non-éliminés dans la ou les hypothèse (s) précédente (s) de taux.

Lorsque le couple est affecté à la route pour la valeur considérée du taux de conteneurisation, le coût combiné total apparaît entre parenthèses. En effet, le coût est celui qui a déterminé l'élimination. La dite élimination a entraîné une hausse du coût de transport en train ; par conséquent le coût indiqué n'est pas la somme des coûts annexes (fixes) et du coût de trajet en train final.

Lorsque le dernier coût de trajet en train très important (cf. exemple précédent, Metz - Le Havre, R 1, taux  $2 \frac{1}{2} \%$ ), les coûts combinés entre parenthèses peuvent être inférieurs au seul coût indiqué en tête de tableau.

Remarque

Dans la matrice des trafics 1985, certains nombres sont inférieurs à 100. Dans la meilleure hypothèse de taux de conteneurisation, cela correspond au plus à un conteneur par an. Ces trafics anecdotiques ont été éliminés a priori.

Dans ce cas d'élimination, le coût combiné total est (- 0), (+ 0) ou (\*) selon que le trafic est nul a priori dans un sens, dans l'autre ou dans les deux.

## 5.4. TABLEAUX DES TRAFICS CONTENEURISES

Deux tableaux identiques décrivent les trafics conteneurisés, de la 1<sup>re</sup> gare vers la deuxième (trafic "aller") et réciproquement (trafic "retour").

Lorsque le nombre de colonnes dépasse 7, il n'y a pas de total en ligne et le tableau est achevé sur la page suivante.

Remarque

Seuls sont imprimés les chiffres situés avant le point décimal ; mais le calcul est effectué sur les nombres réels. Dans certains cas, les totaux en ligne et en colonne paraîtront donc erronés.

Il convient de se rappeler que chaque terme de la somme est arrondi en moyenne d'une demi unité par défaut, et que la somme n'est arrondie que d'une demi unité par défaut (l'arrondi de la somme est inférieur à la somme des arrondis à l'impression).

## 6. RETOUR SUR LES HYPOTHESES

Après exécution complète des calculs, il apparaît que certaines hypothèses sont lourdes de conséquences, et d'autre non. Il est donc souhaitable de rappeler les hypothèses les plus importantes, avant que de commenter les résultats eux-mêmes.

### 6.1. LES HYPOTHESES DE CALCUL

#### 6.1.1. Coûts et tarification

La présente étude consiste à imputer le trafic de marchandises à la route et au fer, par la règle du coût minimum.

Mais, outre que cette règle n'est pas la seule envisageable (cf. 6.1.3.), il convient de remarquer que les trafics effectivement pratiqués sont assez différents des coûts calculés ici.

Dans le cas du transport routier, la multiplicité des entreprises de transport, leur caractère d'entreprises privées, et la faculté pour l'entreprise ordinaire d'effectuer ses transports elle-même, fait que les tarifs pratiqués sont assez peu différents des coûts calculés dans cette étude.

Il n'en est pas de même pour le transport ferroviaire. La SNCF, en effet :

- est une entreprise nationalisée
- unique sur le marché
- pour laquelle le transport des conteneurs n'est qu'une partie de ses activités.

Cette situation influence notablement la tarification :

- nécessité de peréquation entre les liaisons rentables et les liaisons non-rentables maintenues en activité.
- difficulté d'imputation des frais fixes : frais de Siège, charges sociales etc.

d'où un écart considérable entre le coût marginal :

- d'un conteneur par rapport à l'ensemble des conteneurs
- du trafic transport des conteneurs par rapport à l'ensemble des activités de la SNCF.

Dans les formules de coût utilisées, les frais fixes sont ceux directement imputables au trafic conteneurisé : amortissement des wagons, des locomotives, des chantiers de transbordement par exemple.

Mais le trafic des trains-blocs est supposé marginal par rapport à l'ensemble de la SNCF, c'est-à-dire que ne sont pas imputés les frais de voies, frais divisionnaire, frais de siège etc. Une imputation complète conduirait certainement à une majoration sensible du coût à la tonne-kilomètre.

### 6.1.2. Notion de concurrence

L'hypothèse avait été faite, qu'un transporteur routier en zone longue ne cherche de fret de retour que dans le département où il vient de livrer une charge, et seulement à destination de son département d'origine.

Cette hypothèse interdit les parcours triangulaires, qui se rencontrent fréquemment dans la réalité, et les possibilités de peréquation de région à région. Il en résulte un nombre élevé de retours à vide, d'où un coût majoré pour le transport routier de bout en bout, et donc un avantage relatif important pour le transport combiné.

Exemple : Sur la liaison ferroviaire Paris - Marseille, les trafics sont pratiquement équilibrés.

Mais dans le cas particulier du couple (Pas-de-Calais, Alpes Maritimes), le trafic est très déséquilibré : 9 000 t dans le sens Nord-Sud, 300 t dans le sens Sud-Nord.

Il en résulte un retour à vide quasi-systématique, donc un coût par la route considérable : 194 F/t, contre 66 F/t par le combiné.

Dans la pratique, le transporteur profiterait certainement du déséquilibre inverse observable sur le couple (Somme, Bouches-du-Rhône). La somme émet 1 500 t vers les Bouches-du-Rhône, et en reçoit 6 300 t.

Le problème du choix du fret de retour est extrêmement délicat. Même lorsque le fret est disponible, il peut exiger du transporteur une attente et un déplacement à vide importants. Le déséquilibre chronologique peut entraîner des coûts qui n'ont pas été pris en compte.

De plus, les hinterlands n'ont de sens que par rapport aux gares-centres. Un camionneur cherchera son fret de retour dans une zone qui peut en différer très sensiblement.

En particulier, dans l'exemple précédent, le fret de retour de Marseille vers Paris peut être recherché dans l'hinterland de Lyon.

### 6.1.3. Notion d'hinterland

Les hinterlands maximaux avaient été choisis très grands. Pourtant, dans nombre de cas (réseau peu dense, et/ou taux de conteneurisation fort), il y a peu ou pas de couples de départements éliminés du trafic ferroviaire.

Ce phénomène confirme une observation générale, à savoir que le coût n'est pas le seul facteur déterminant le choix de tel ou tel mode de transport. Le service en 24 H, en particulier, et la rigidité des horaires de la SNCF, peuvent créer des contraintes rédhibitoire pour le client : expéditions et réceptions nocturnes, par exemple.

### 6.2. LE COUT SOCIAL

Sauf quelques cas particuliers (agglomération Parisienne), le coût social frappe le combiné plus lourdement que le transport routier. En effet, la position centrale de presque toutes les gares ouvertes au trafic de conteneurs entraîne une circulation de poids-lourds en zone urbaine préjudiciable à la collectivité. Ce préjudice n'a d'ailleurs été que partiellement pris en charge, puisque seul le temps perdu est estimé, et par les nuisances comme le bruit, la pollution atmosphérique, les accidents etc.

Dans le cas du transport routier de bout en bout, il aurait fallu calculer un coût analogue, au moins pour les jours de très forte circulation interurbaine (en tenant compte des interdictions de circuler qui frappent les poids lourds certains jours).

L'usure des routes par les camions, qui est un coût très important à la charge de la collectivité, est en principe prise en compte par le jeu de la taxe à l'essieu.

Il est à remarquer que le coût social est toujours faible (moins de 1 F) devant le coût de desserte terminale, et a fortiori devant le coût de bout en bout. Dans les cas où le coût combiné et le coût routier sont assez voisins pour que le coût social emporte la décision, il ne s'agit vraisemblablement que d'une illusion. Les considérations non-tarifaires (souplesse, sécurité, etc.) décident du choix modal réel, bien plus qu'une différence de l'ordre de quelques dizaines de centimes sur plusieurs dizaines de Francs.

### 6.3. LES DONNEES DE TRAFIC

Il s'agit de prévisions de trafic par wagons complets, pour 1985. Par rapport au seuil d'apparition du train-bloc, 100 000 t/an, certains trafics sont considérables (Seine vers Rhône : 750 000 t/an), et beaucoup sont insignifiants (moins de 100 t/an).

Dans le cas des trafics juste assez grands pour être pris en considération (quelques centaines de tonnes/an), il serait bon d'estimer l'incertitude qui les affecte. En effet, cette incertitude peut influencer notablement le calcul, par le biais des taux de déséquilibre (cf. 6.1.2.).

ANNEXE 1

## METHODE DE CALCUL

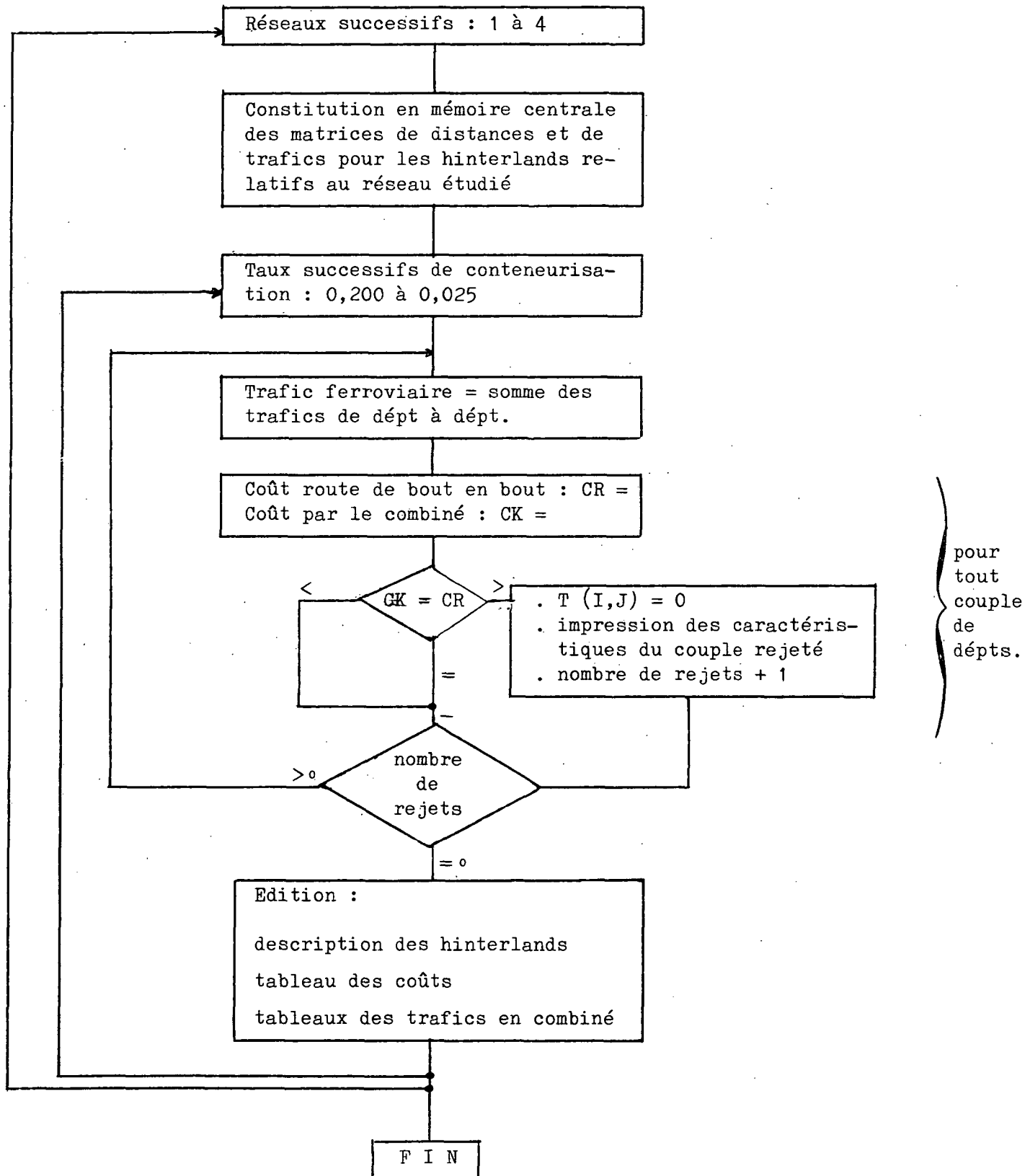
Le principe du calcul est le suivant :

- constituer un hinterland maximum à chaque gare
- affecter tous les trafics au combiné
- calculer les coûts combiné et routier
- retirer les trafics pour lesquels la route est plus avantageuse
- recommencer le calcul sur l'hinterland ainsi réduit, jusqu'à obtenir la stabilité.

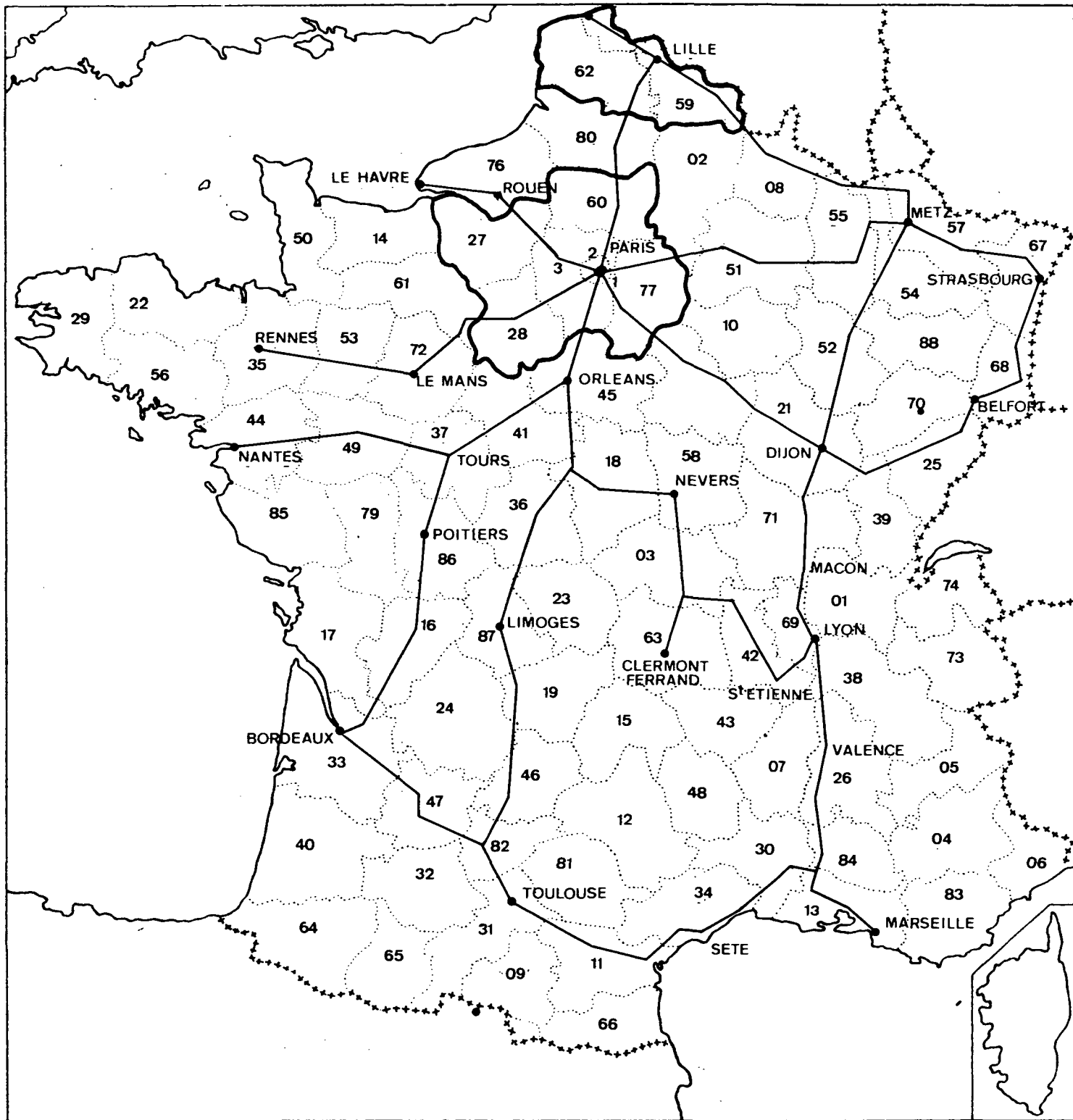
Le principe découle de la décroissance du coût unitaire de transport ferroviaire. Il est indispensable de choisir un hinterland de départ assez grand, pour n'omettre aucun trafic interdépartemental justiciable du train-bloc. En effet, la hausse du coût ferroviaire résultant d'une élimination a priori de liaisons peut entraîner l'élimination de certains trafics voisins de l'indifférence, d'où une nouvelle hausse du coût. De proche en proche, l'omission d'un trafic interdépartemental peut suffire pour causer la disparition du train-bloc, voire de tout trafic ferroviaire.

Les matrices de distances et de trafics n'étant recomposées que lors des changements de réseau, un calcul pour une valeur du taux de conteneurisation est effectué à partir de l'hinterland définitif obtenu pour la valeur précédente du taux de conteneurisation. Ceci, allié au fait que les taux se succèdent dans l'ordre décroissant, est conforme à la notion d'hinterland maximum et permet d'abrégé le calcul.

En effet, la réduction du taux de conteneurisation entraîne, toutes choses égales par ailleurs, une hausse du coût ferroviaire. Un trafic interdépartemental précédemment affecté à la route lui reste donc affecté a fortiori.







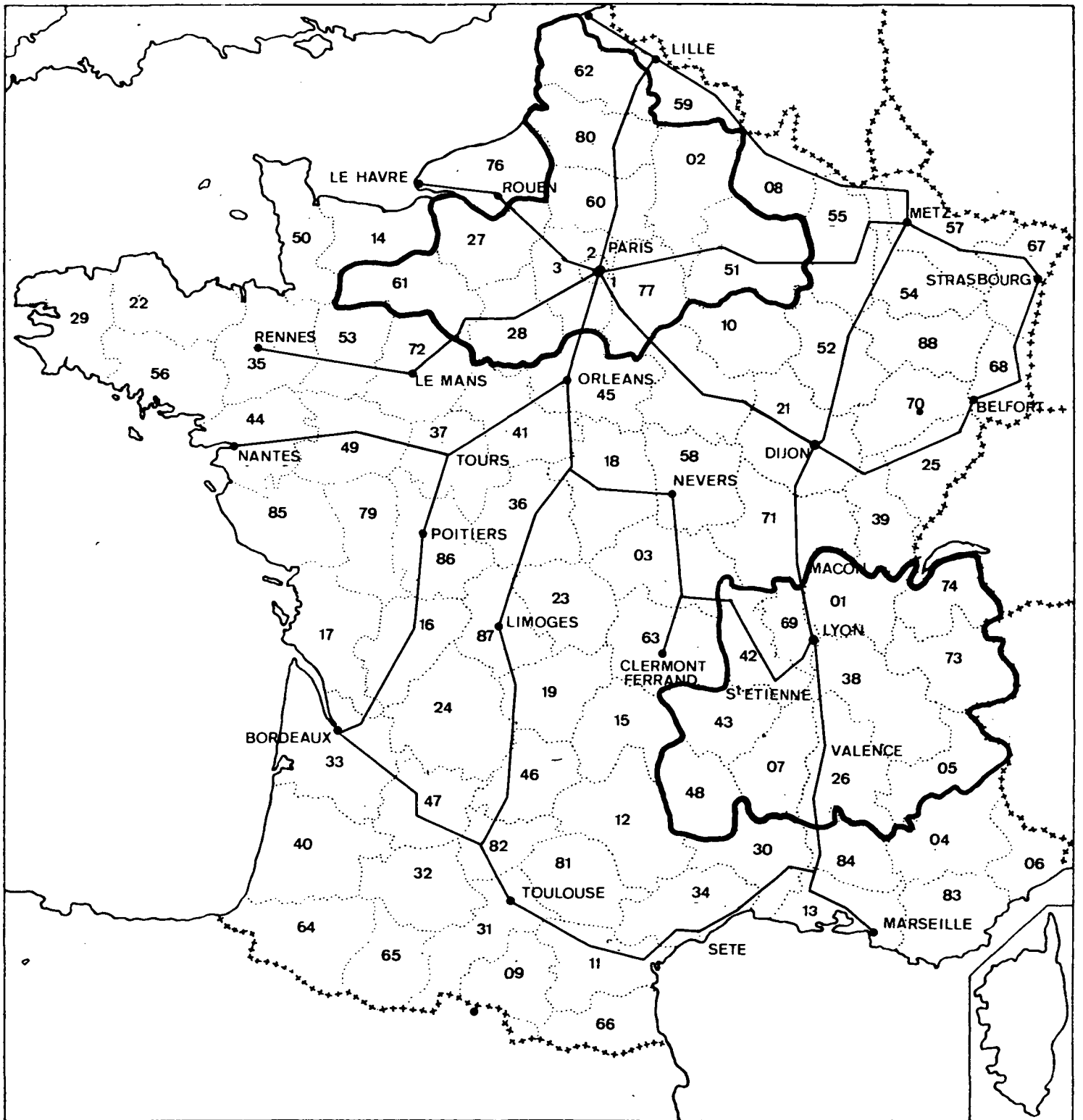
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

## RESEAU N° 1

PARIS LYON



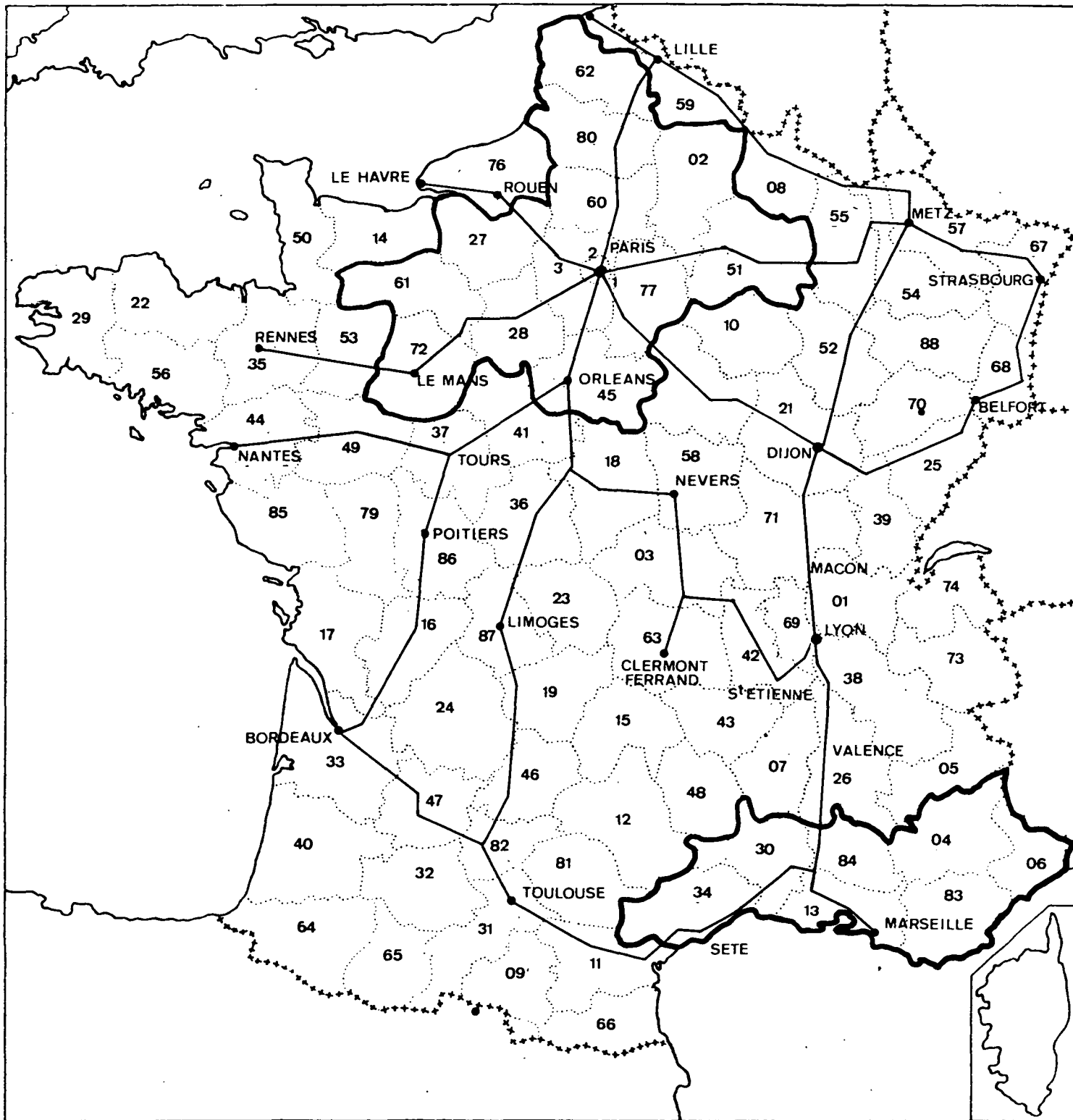
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 1

PARIS MARSEILLE



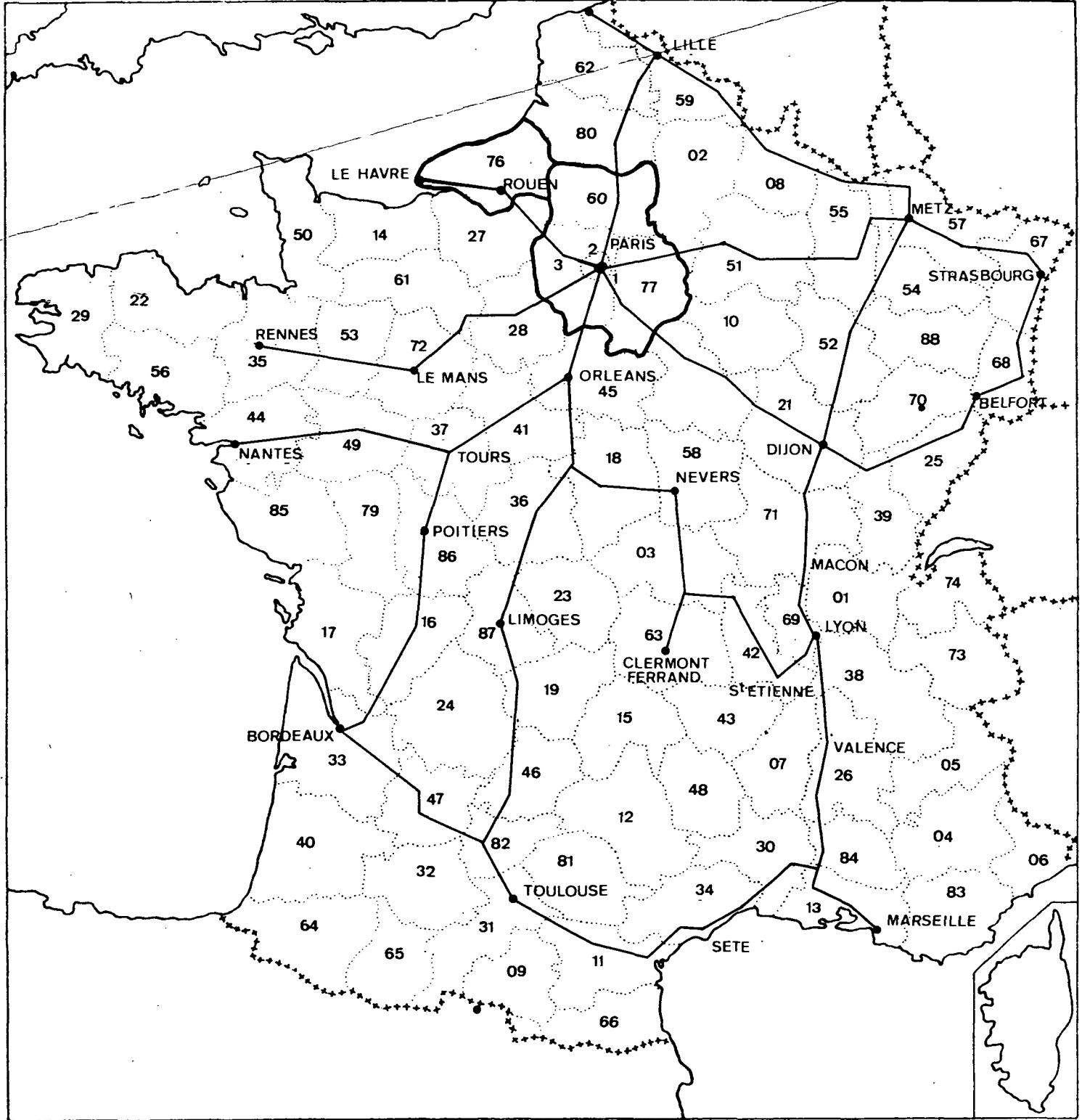
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N°1

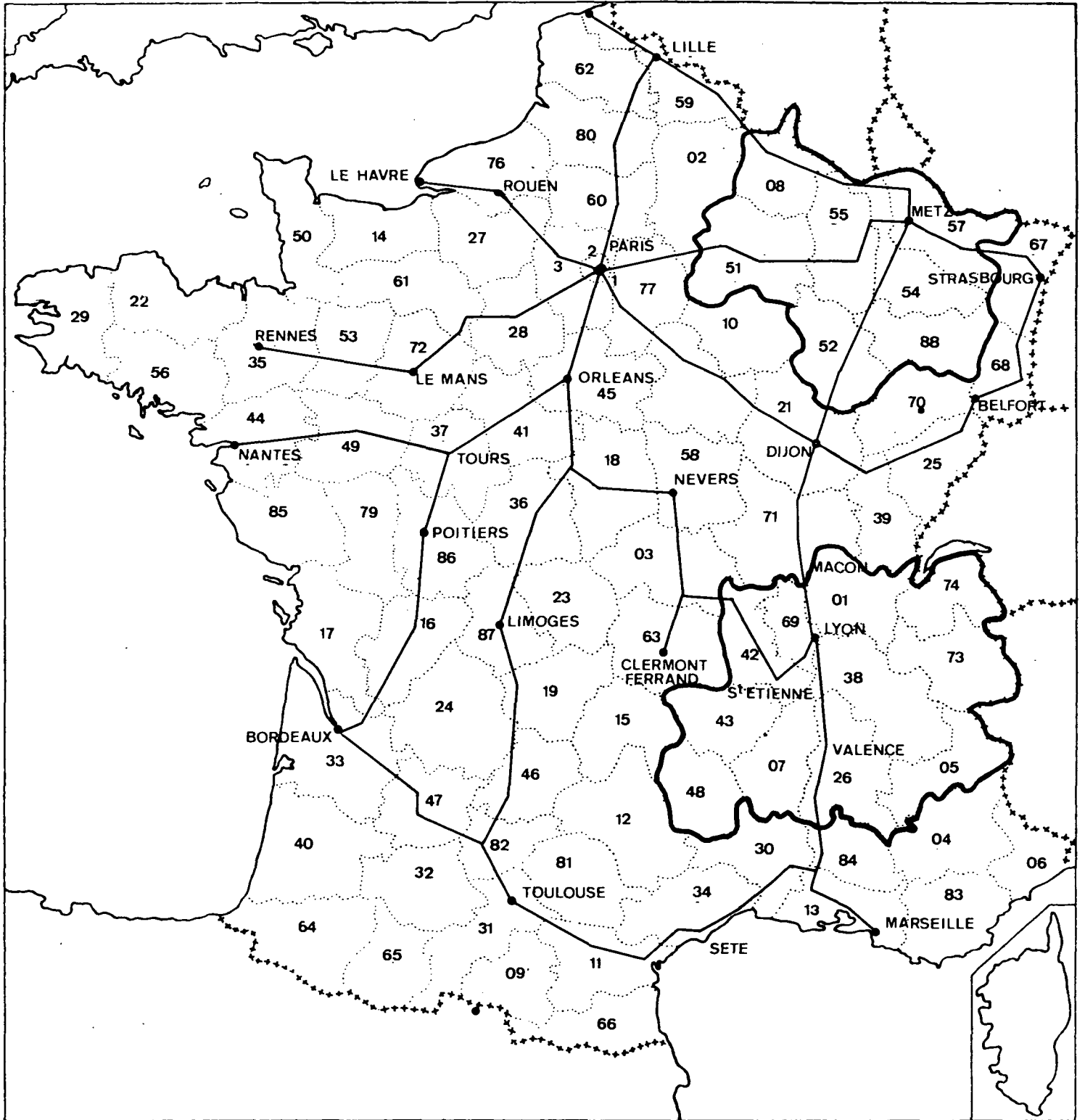
LE HAVRE PARIS



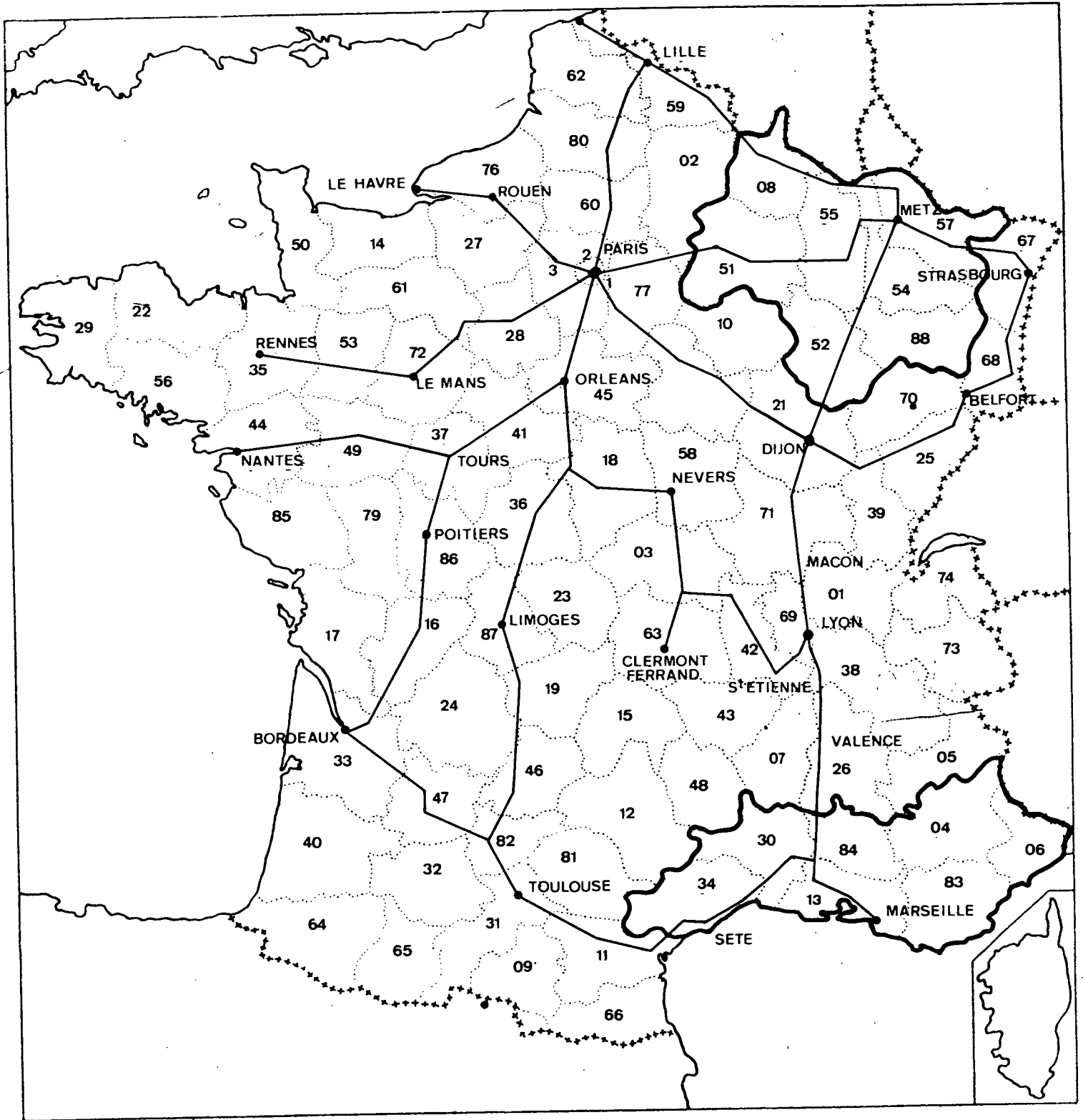
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

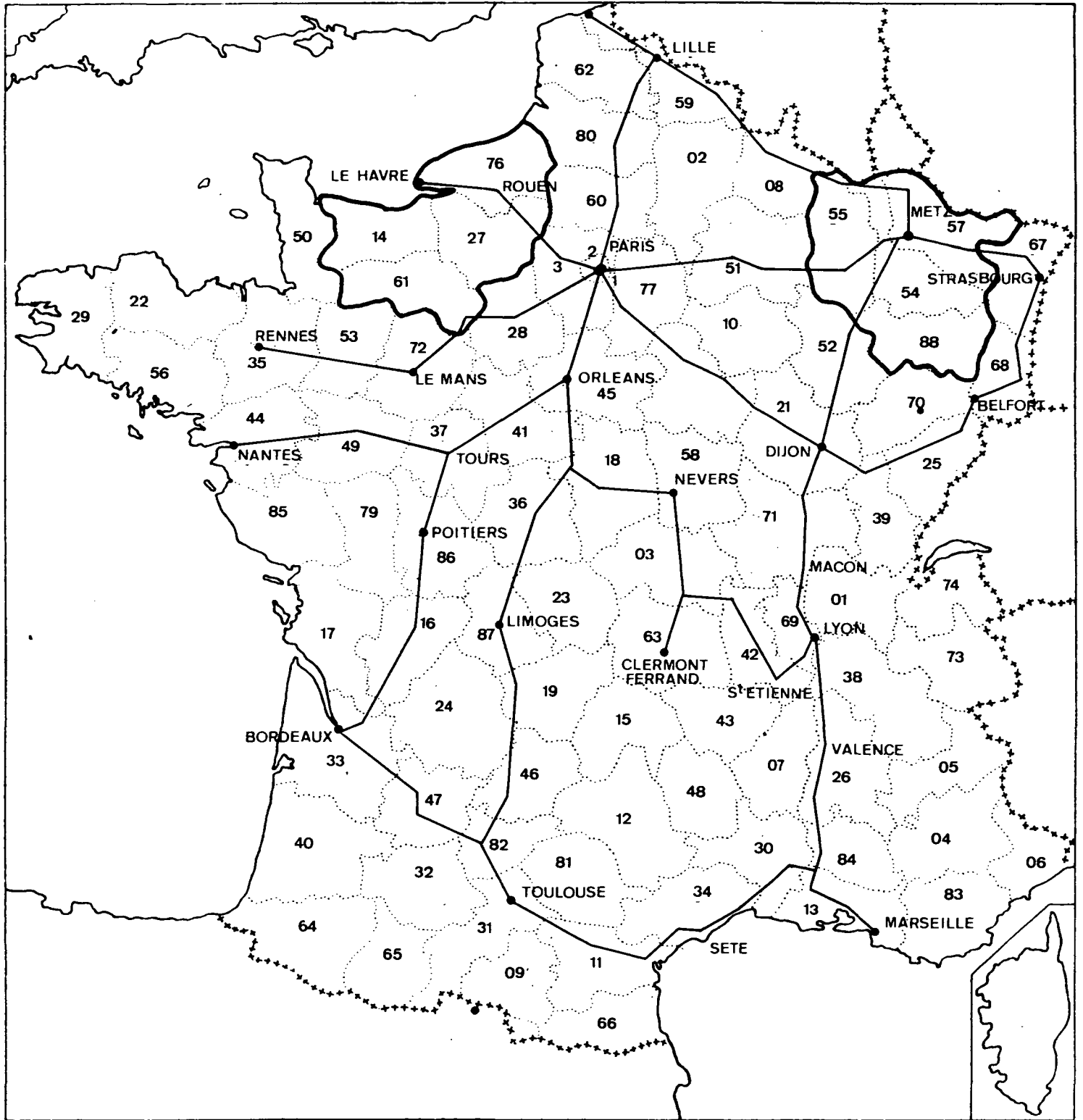
PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES



PARIS 1 = PARIS - BERCY  
 PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE  
 PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES



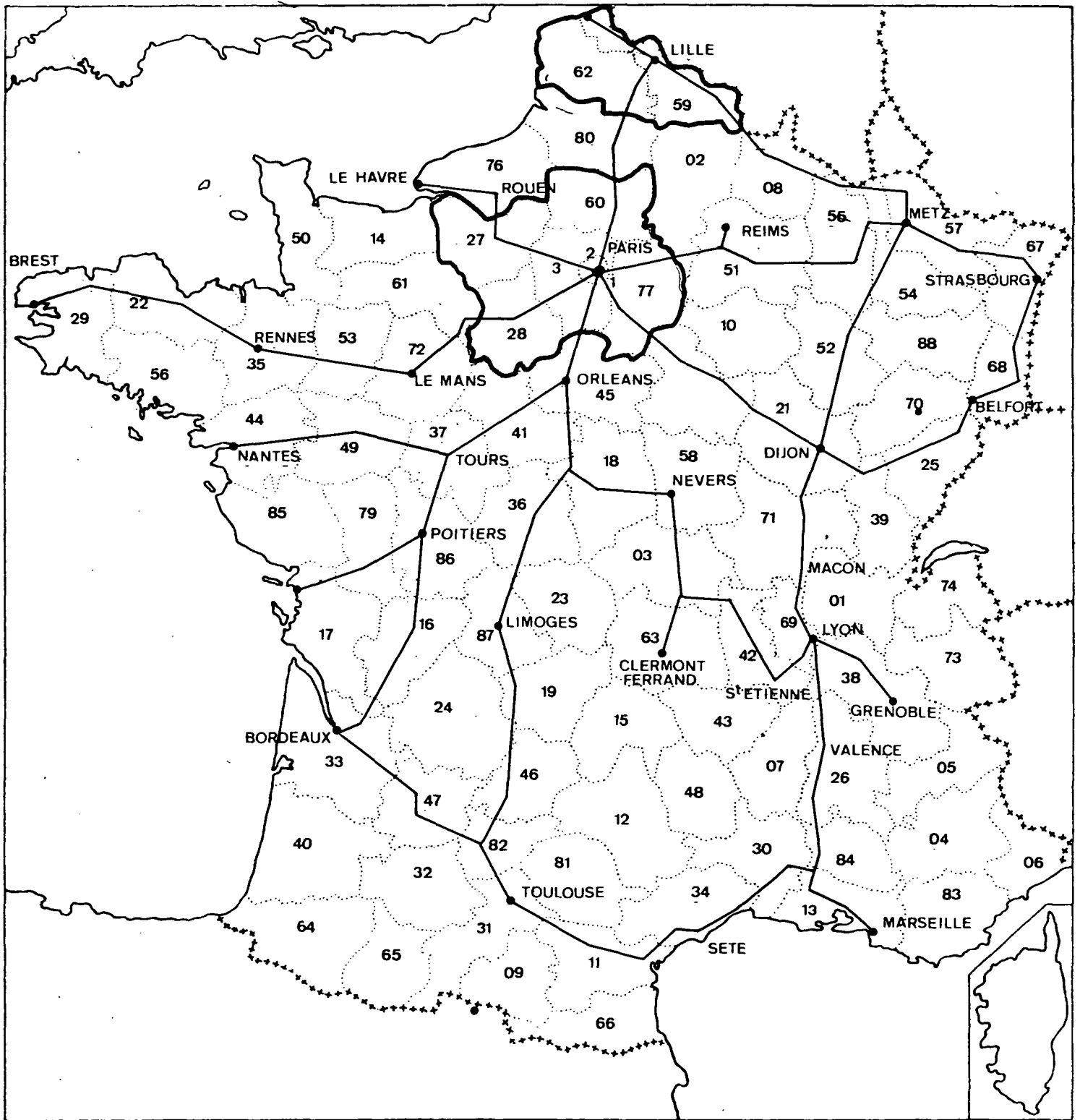
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 2

LILLE PARIS



PARIS 1 = PARIS - BERCY

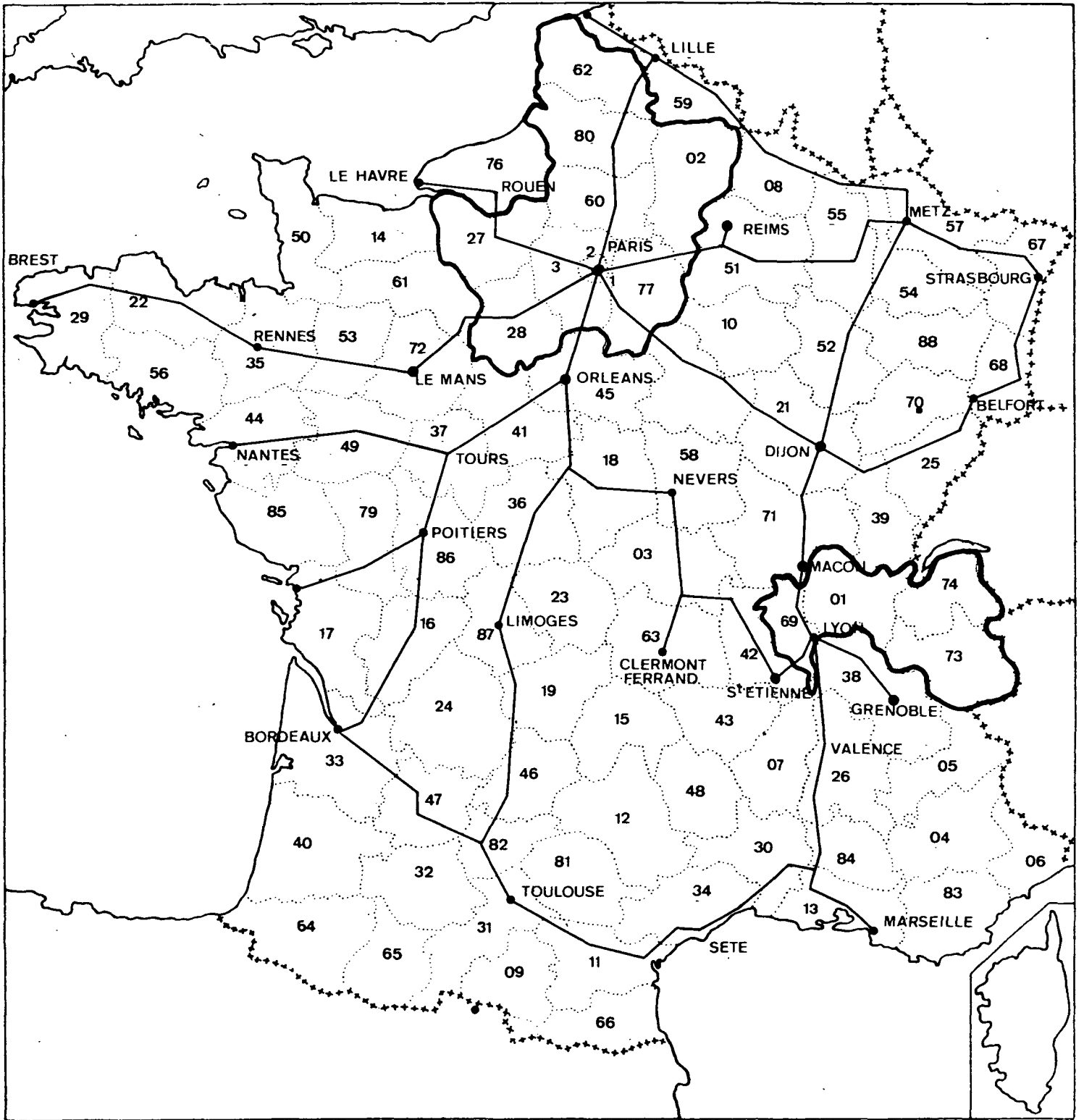
PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES



RESEAU N°2

PARIS LYON



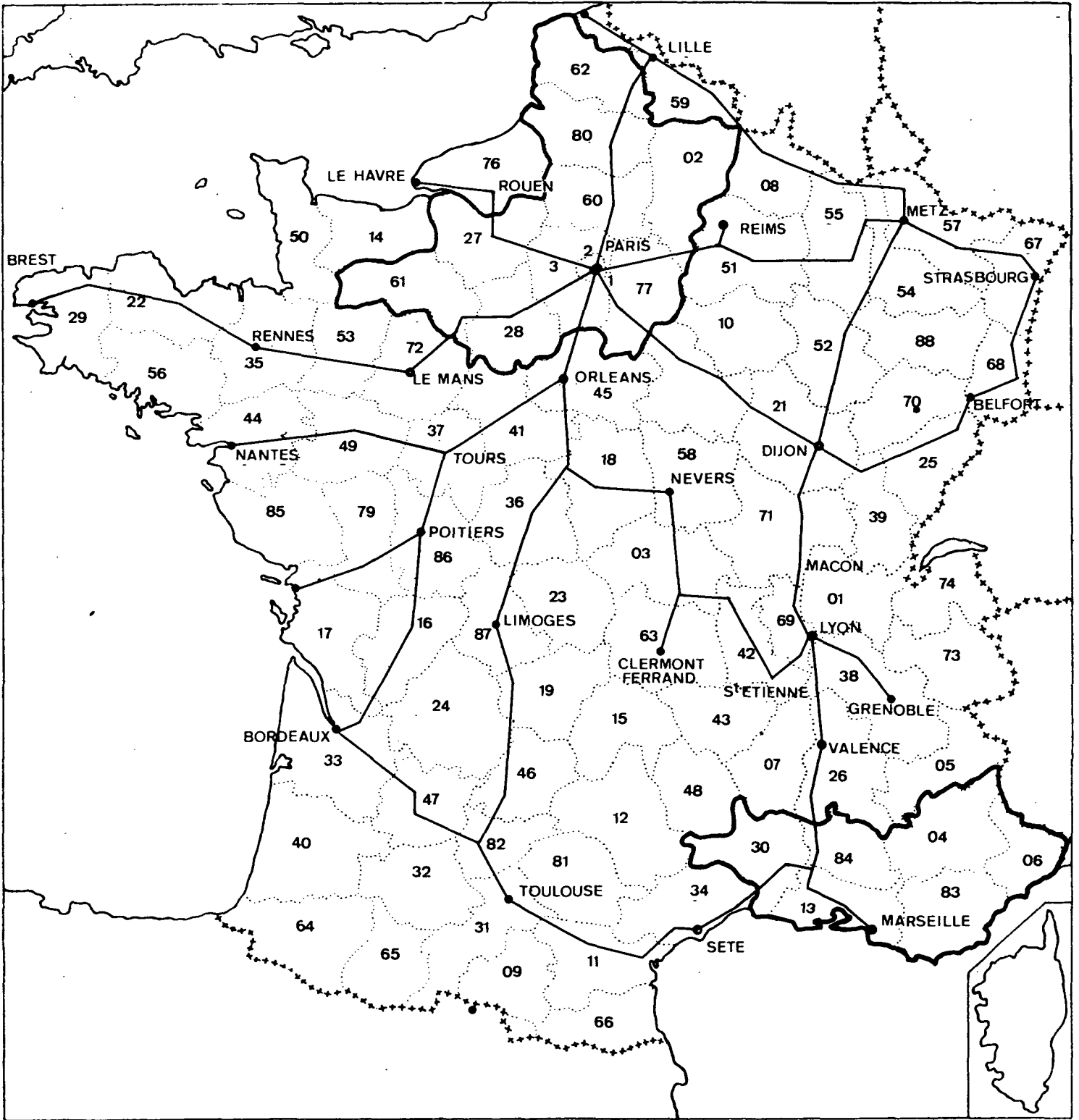
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 2

PARIS MARSEILLE



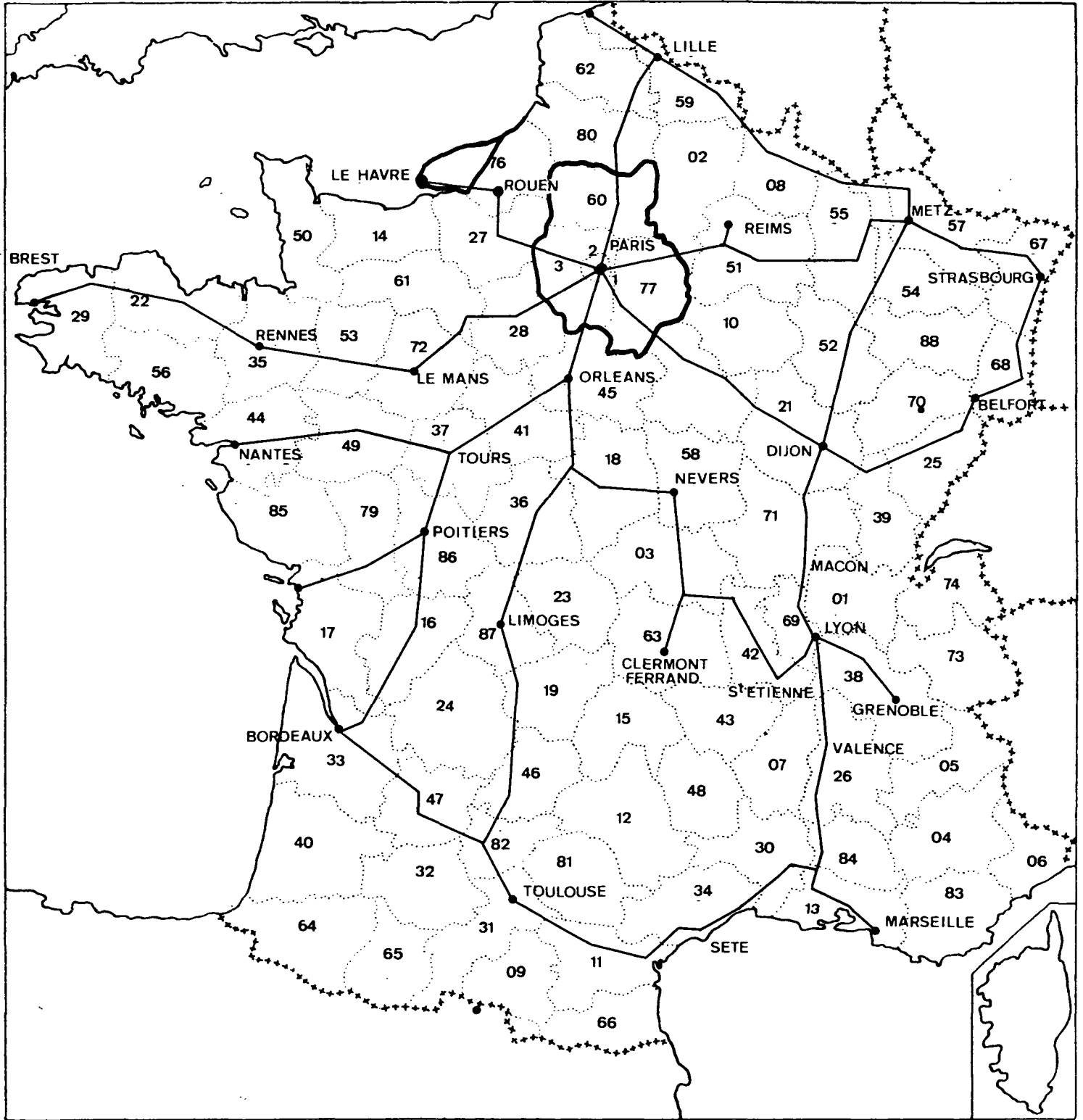
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 2

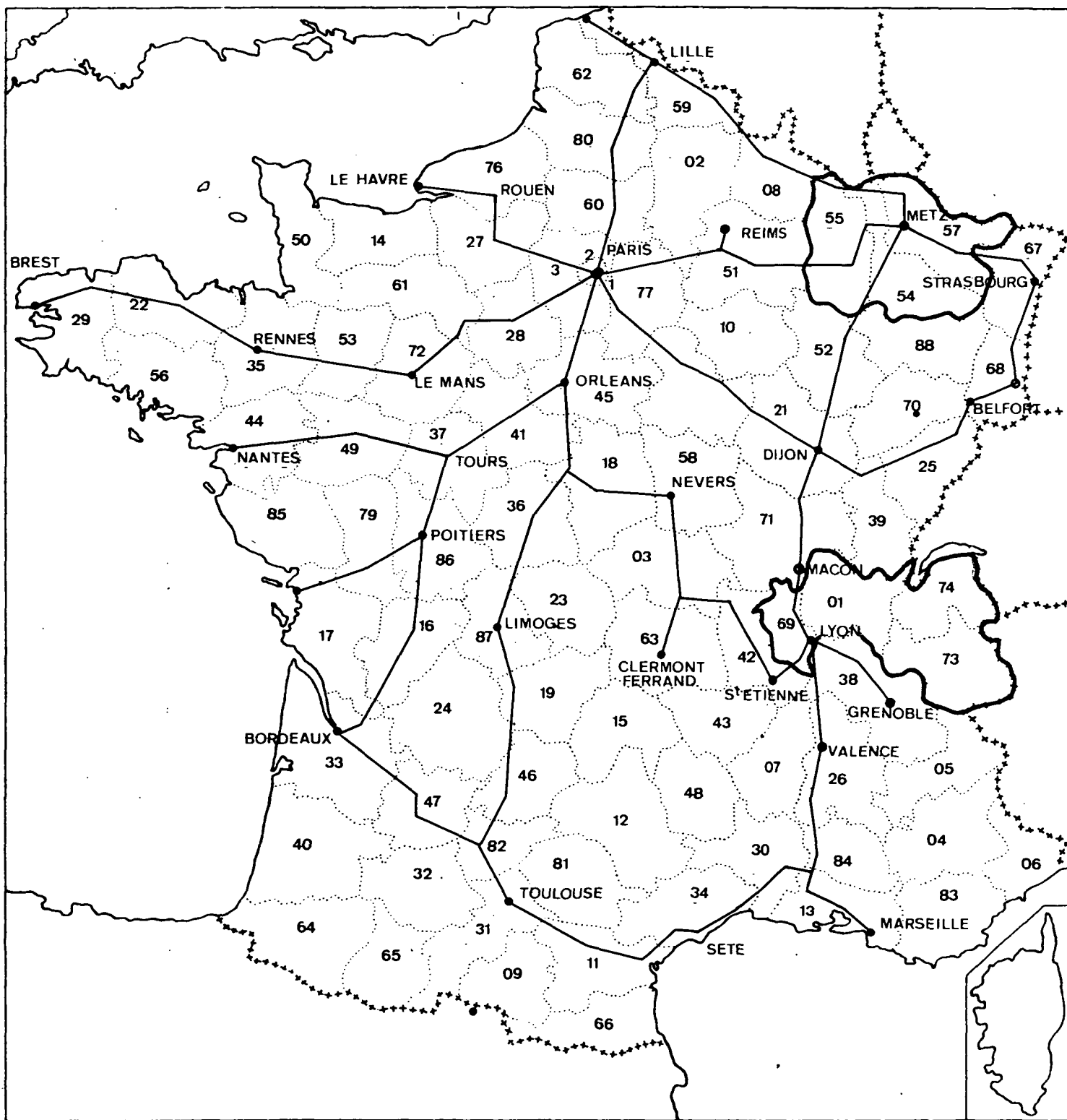
LE HAVRE PARIS



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 2

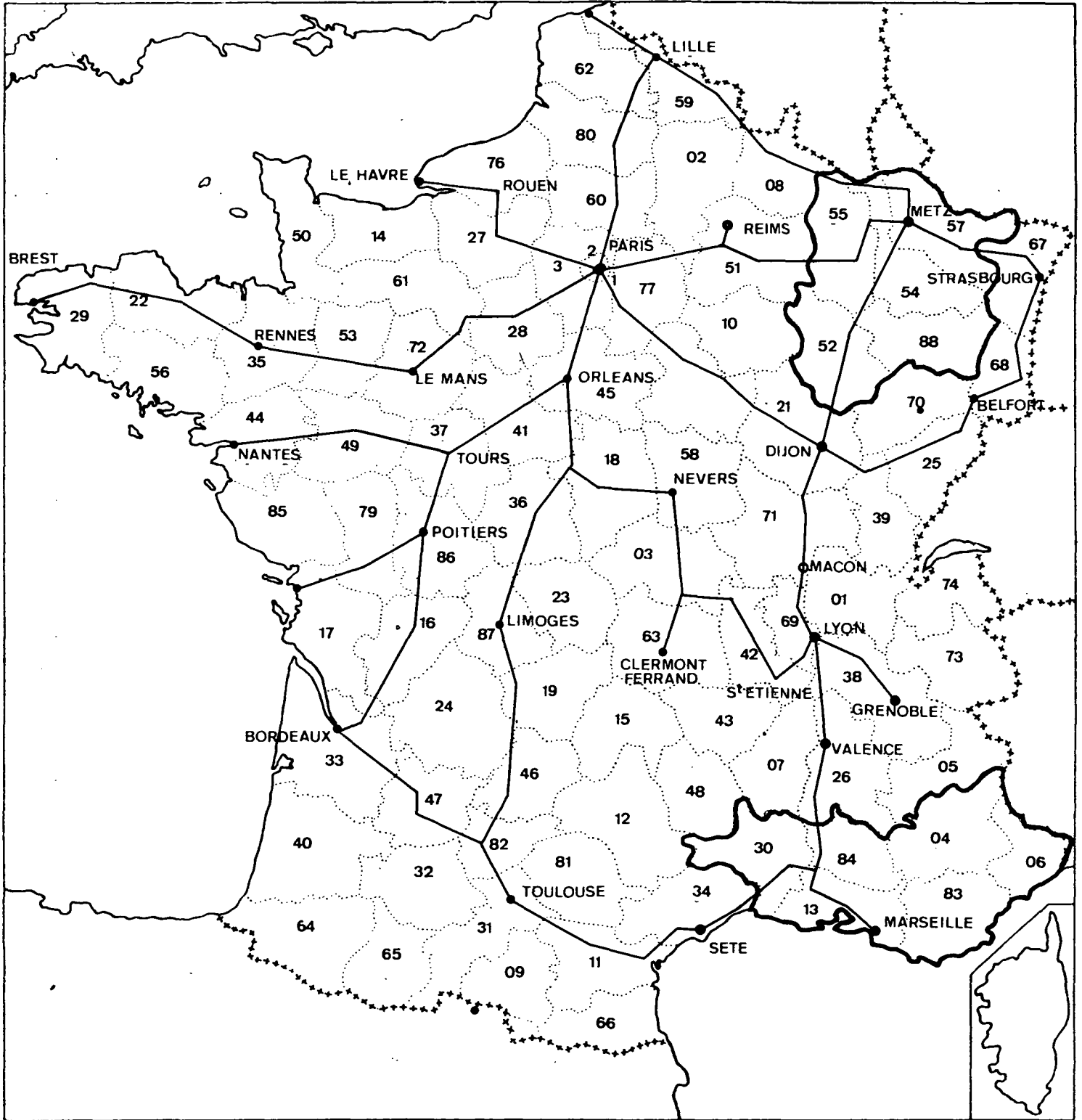
METZ LYON



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 2

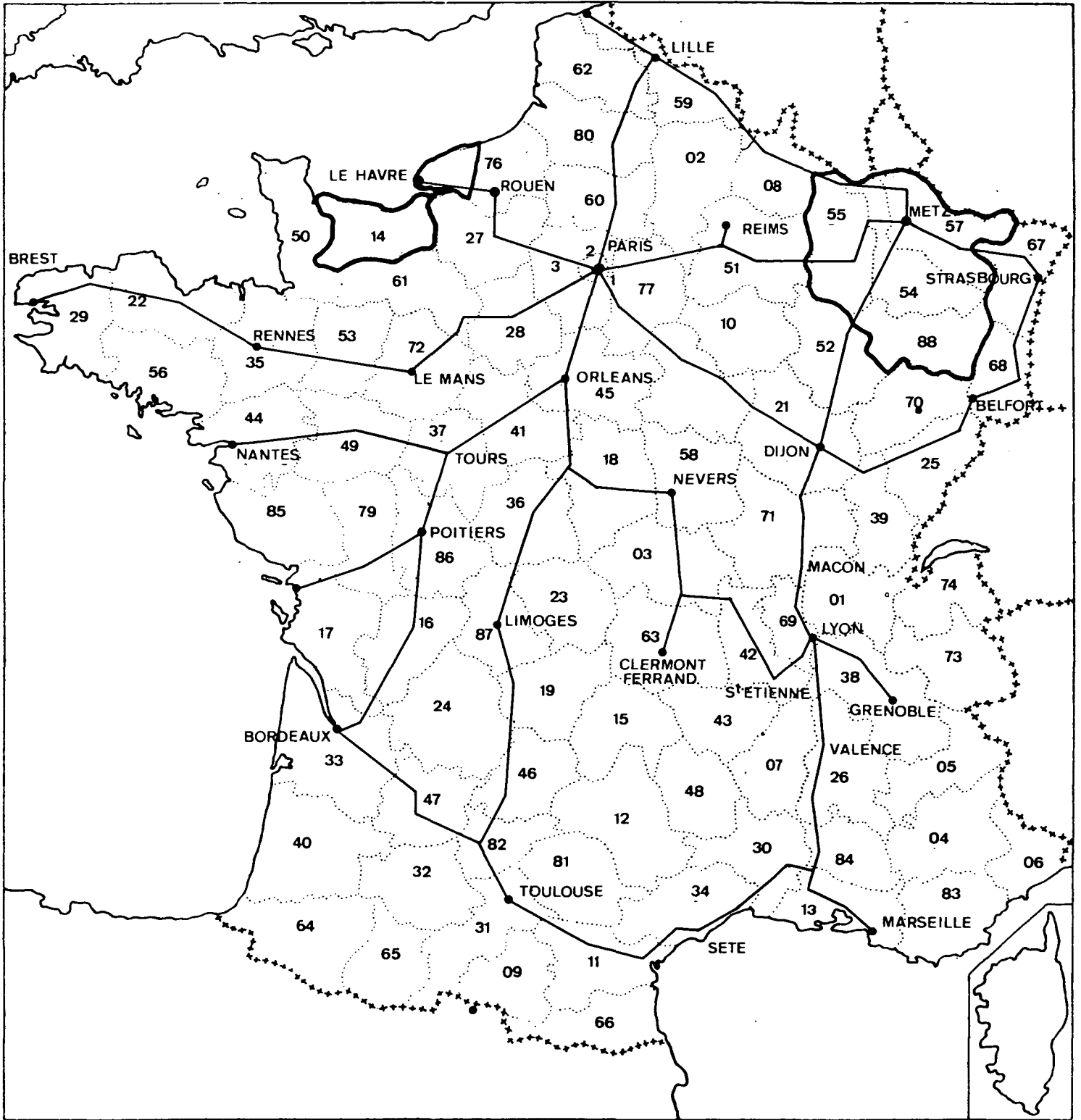
METZ MARSEILLE



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 2

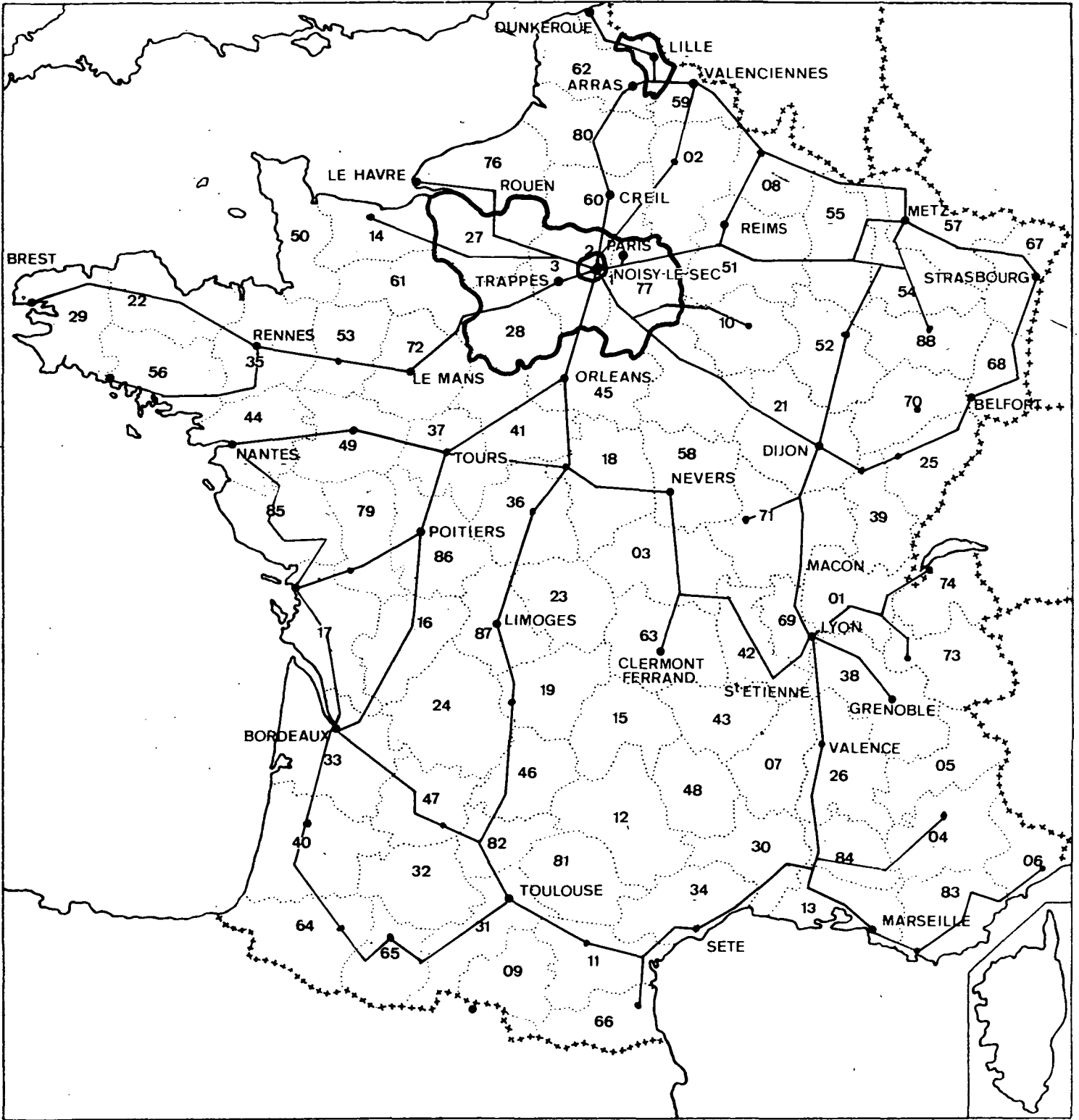
LE HAVRE METZ



- PARI 1 = PARIS - BERCY
- PARI 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARI 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 3

LILLE PARIS



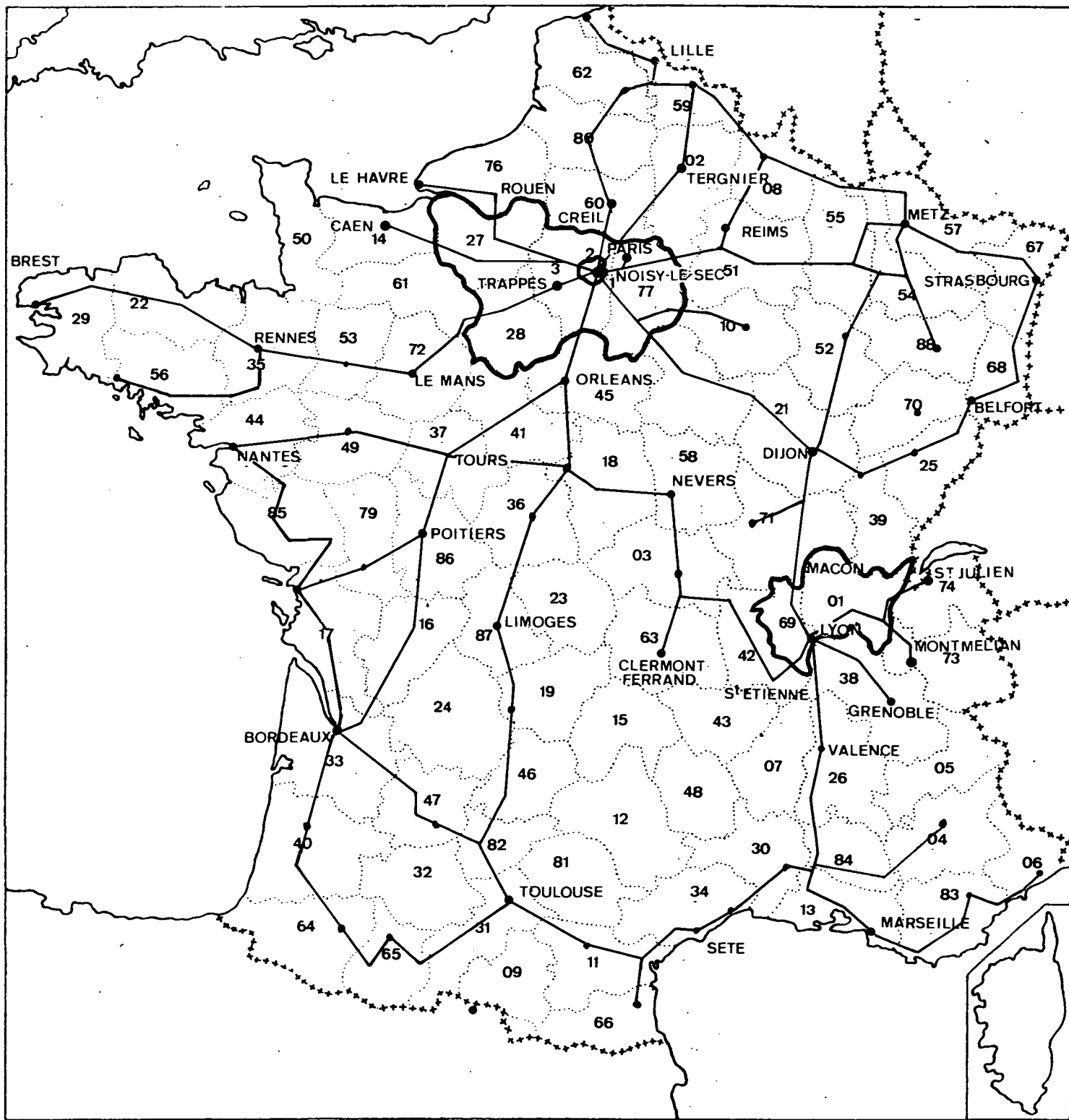
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N°3

PARIS LYON



PARIS 1 = PARIS - BERCY

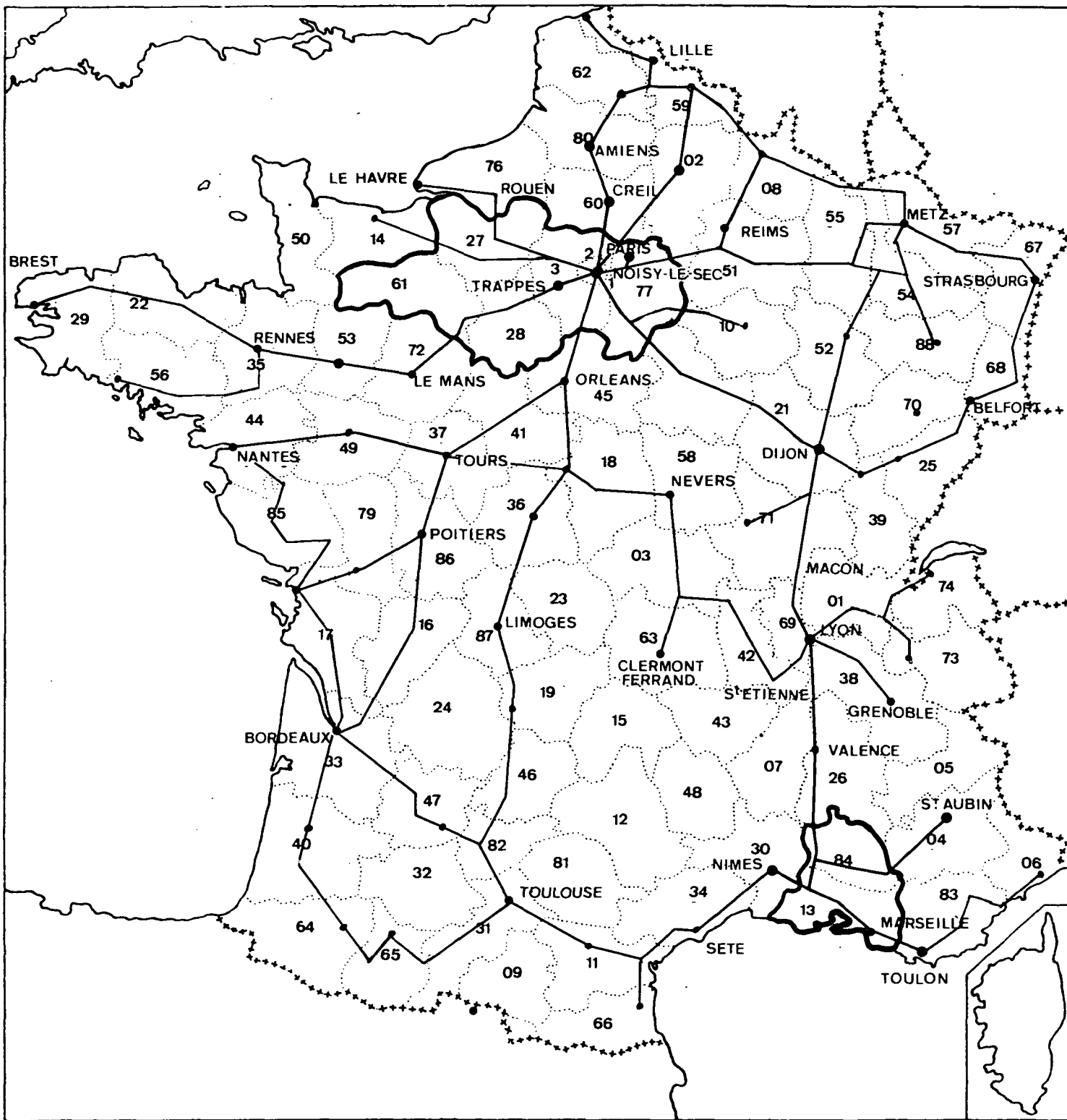
PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES



RESEAU N° 3

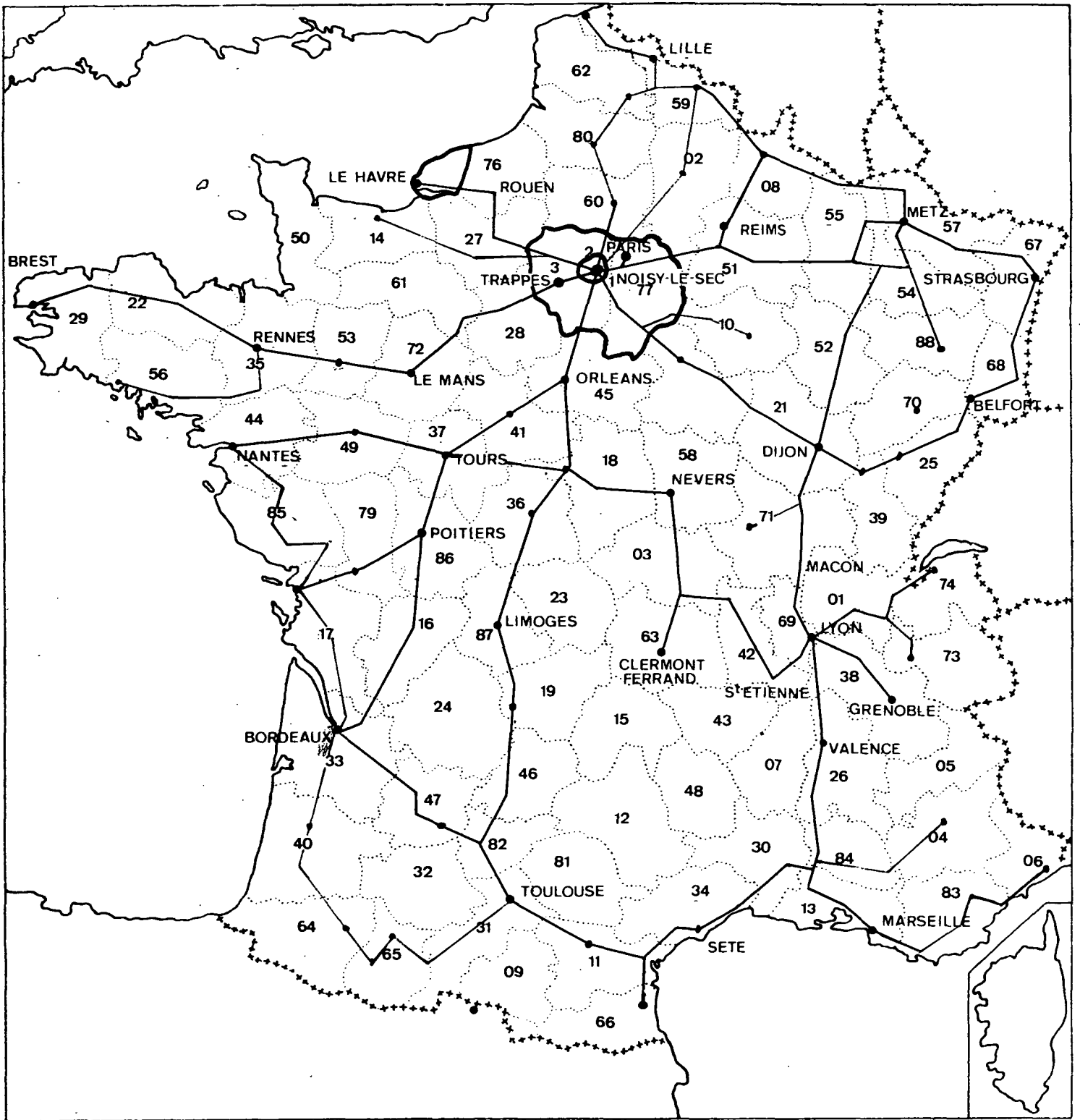
PARIS MARSEILLE



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 3

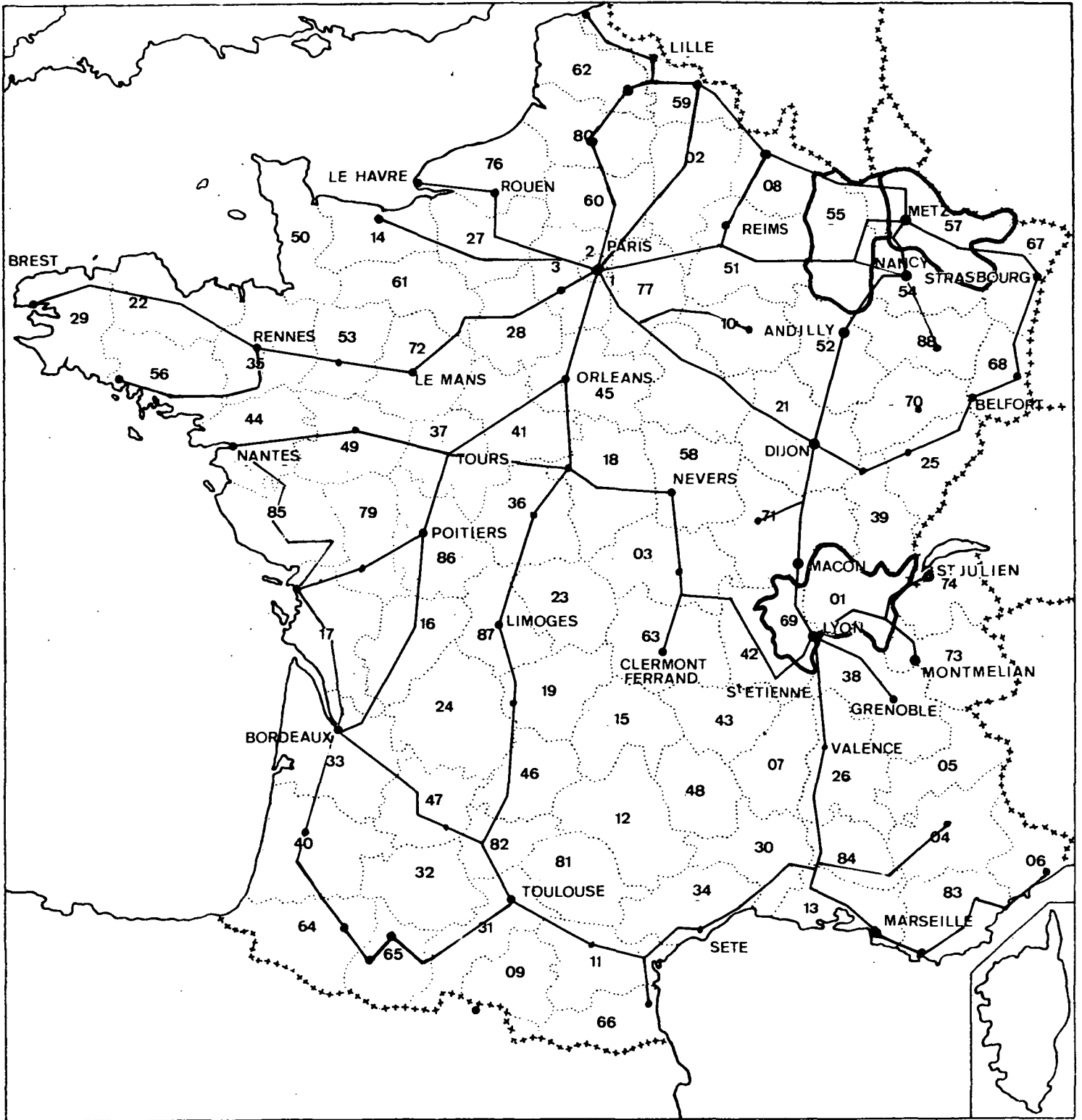
LE HAVRE PARIS



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 3

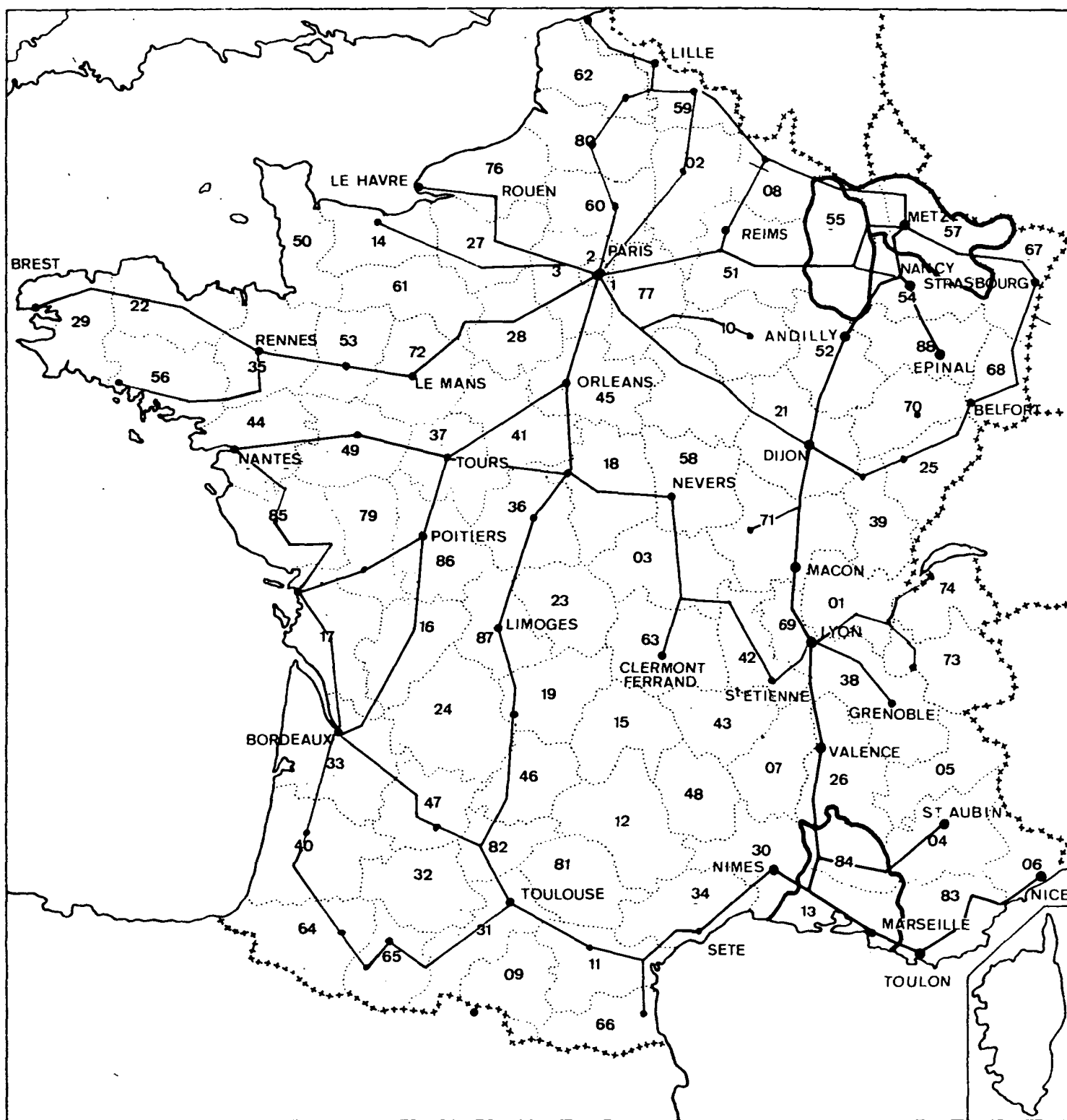
METZ LYON



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 3

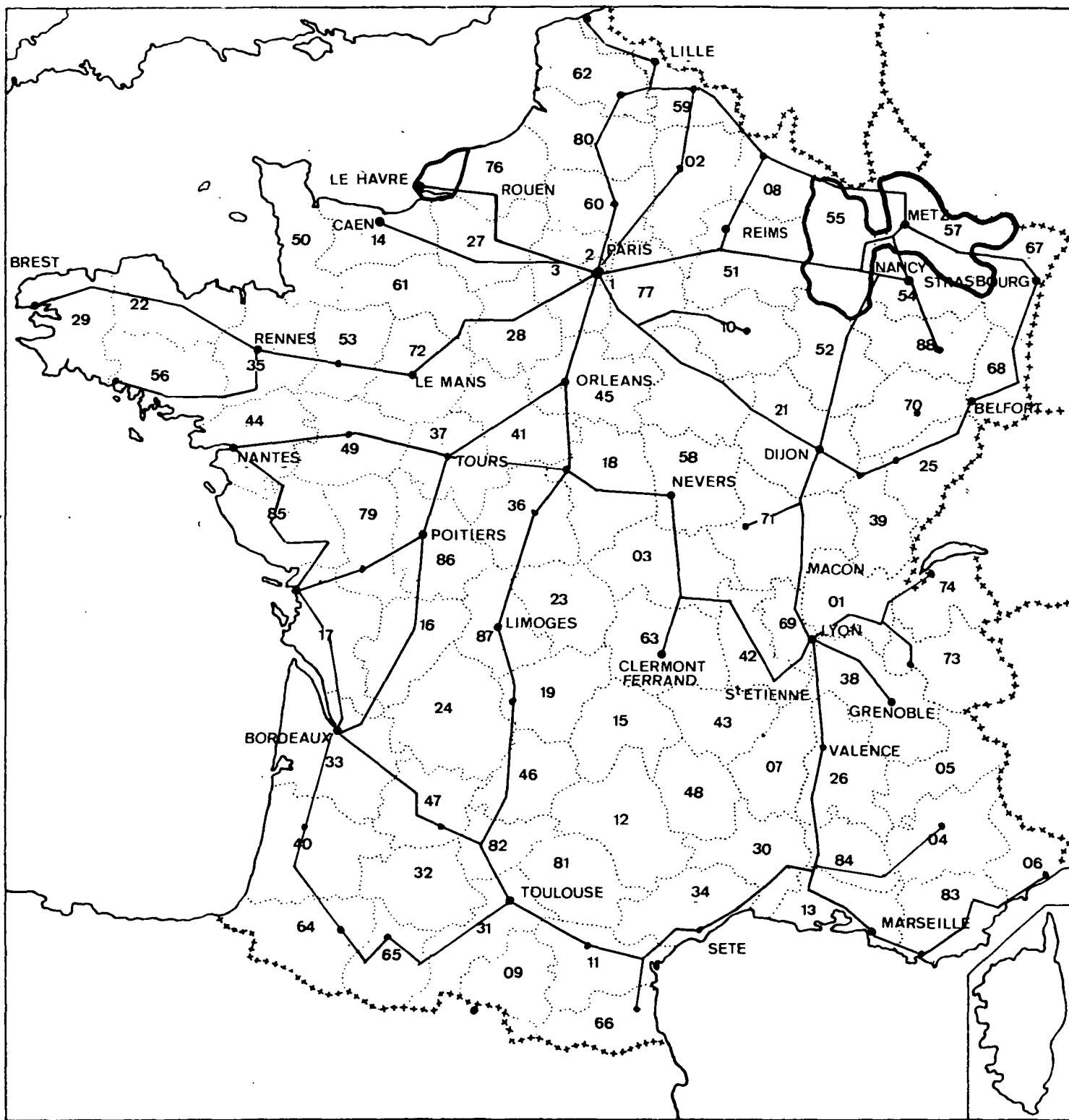
METZ MARSEILLE



PARIS 1 = PARIS - BERCY  
PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE  
PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 3

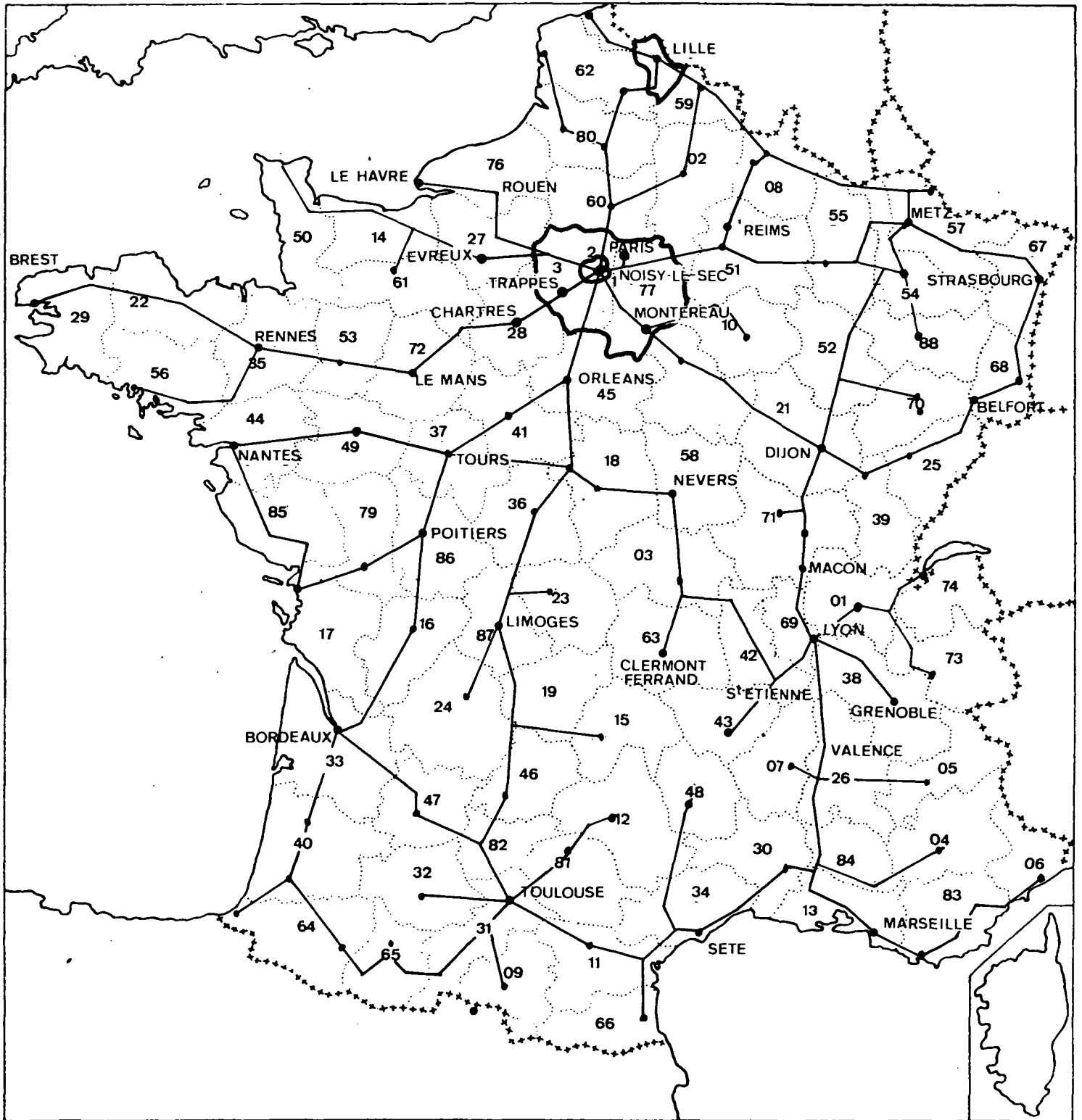
LE HAVRE METZ



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 4

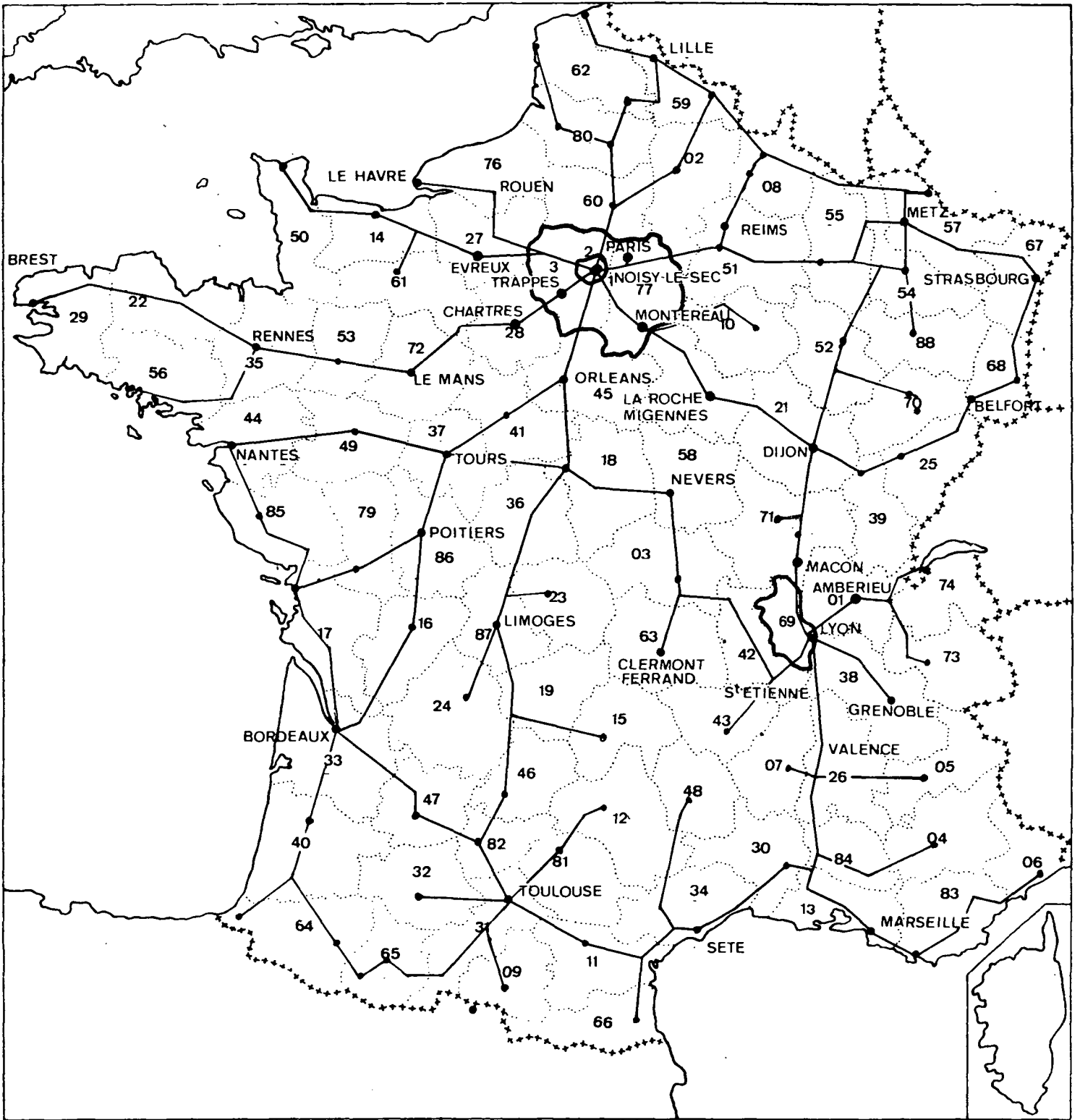
LILLE PARIS



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N°4

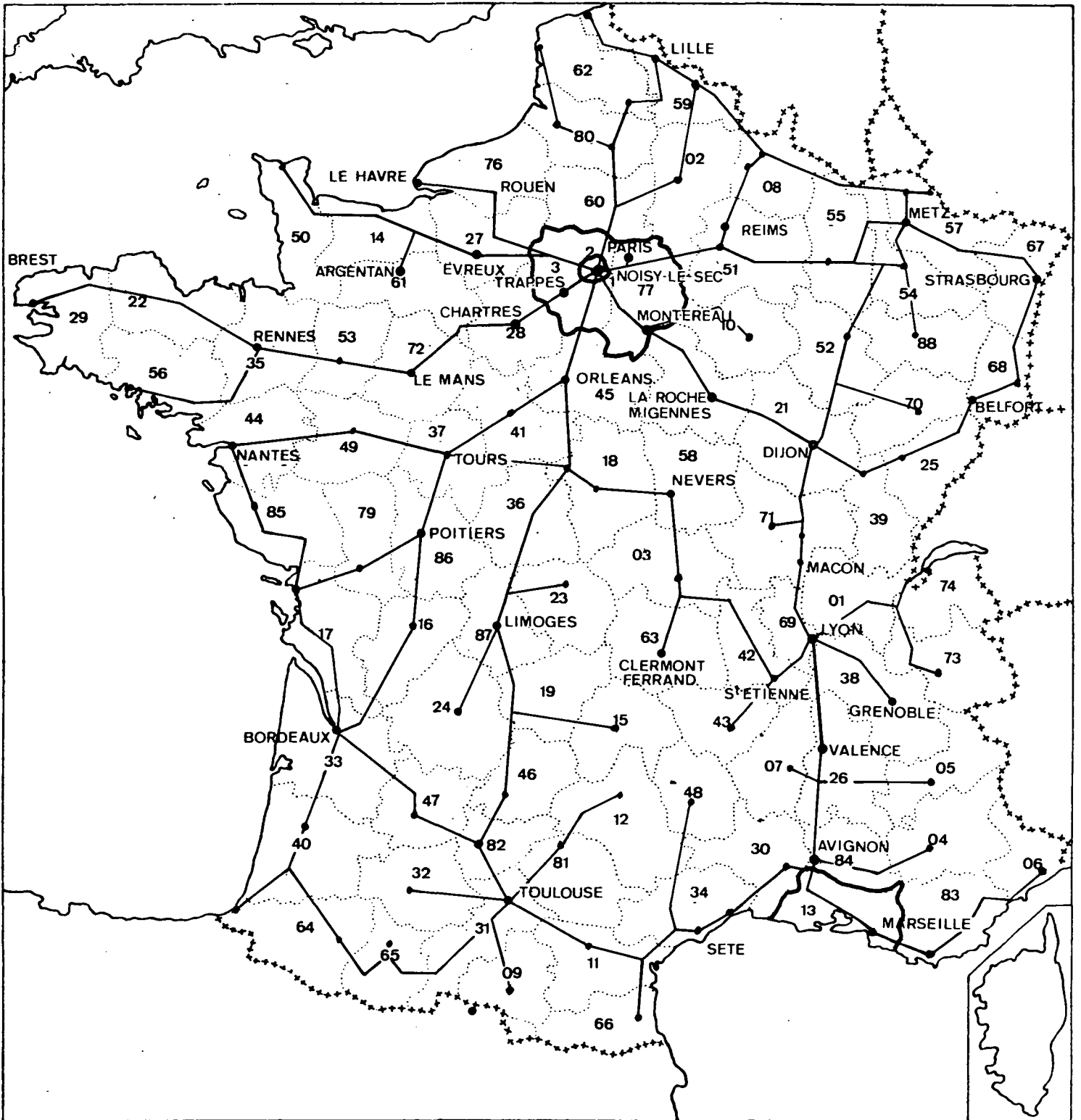
PARIS LYON



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 4

PARIS MARSEILLE

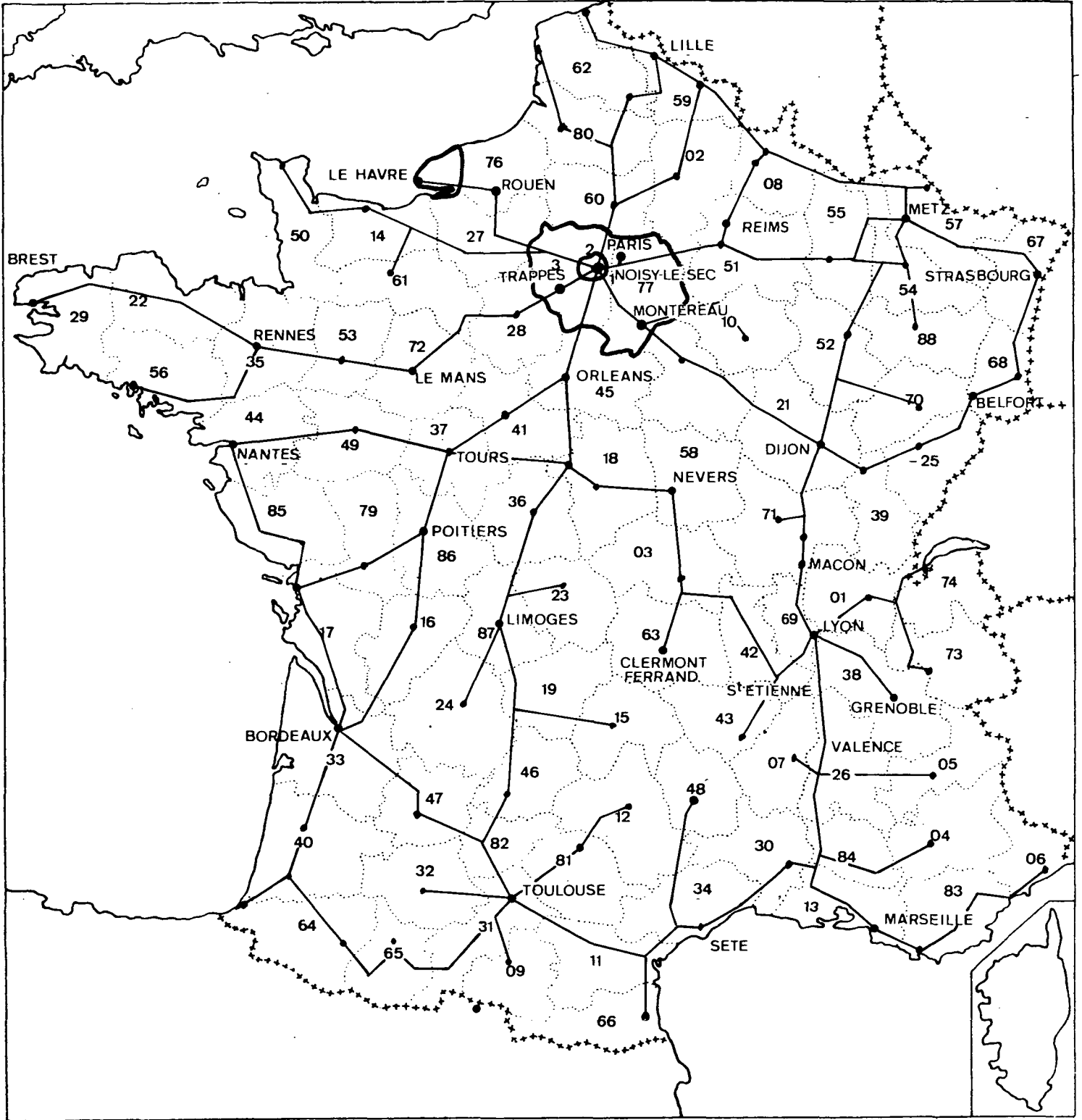


- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES



RESEAU N° 4

LE HAVRE PARIS



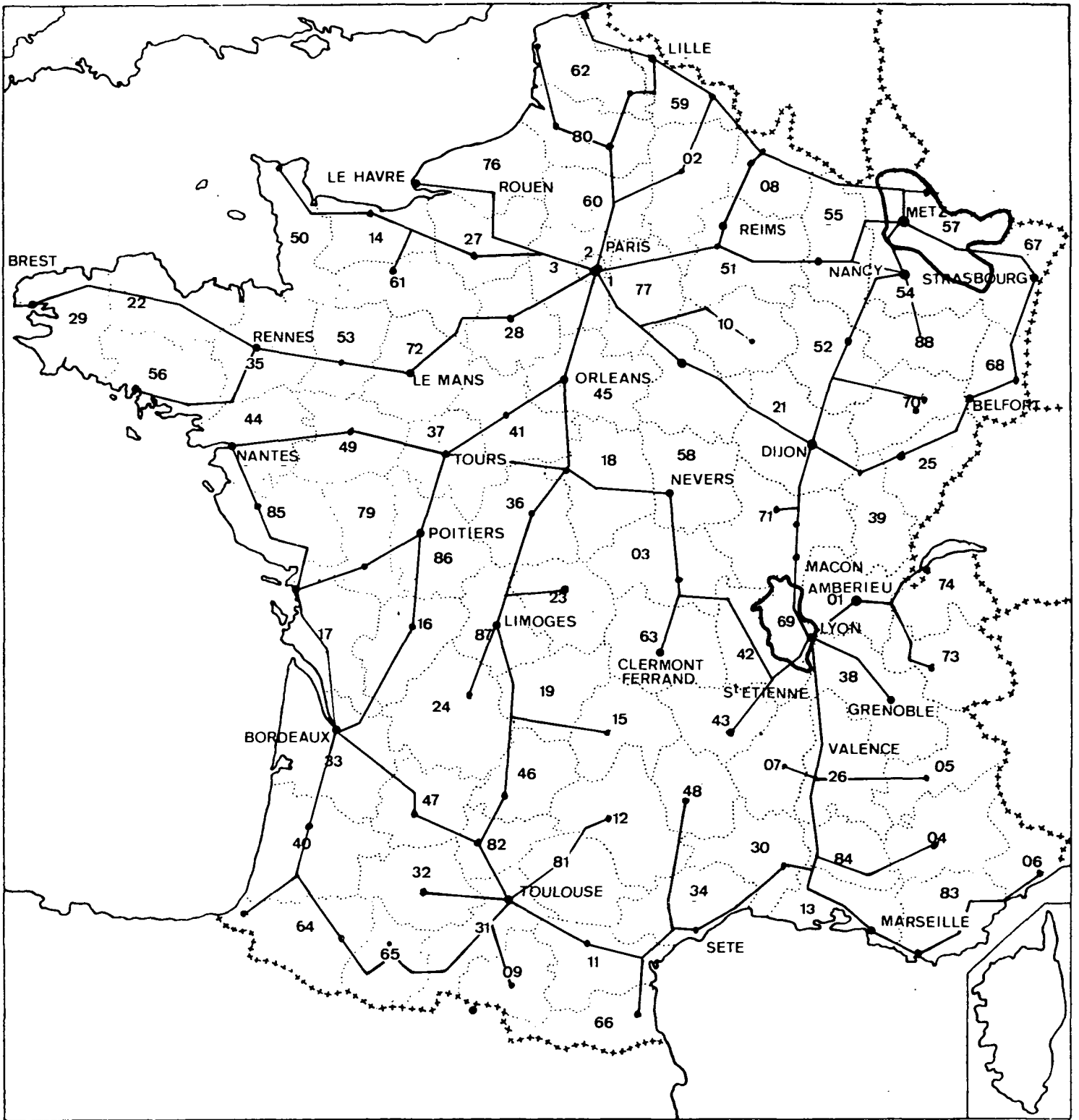
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 4

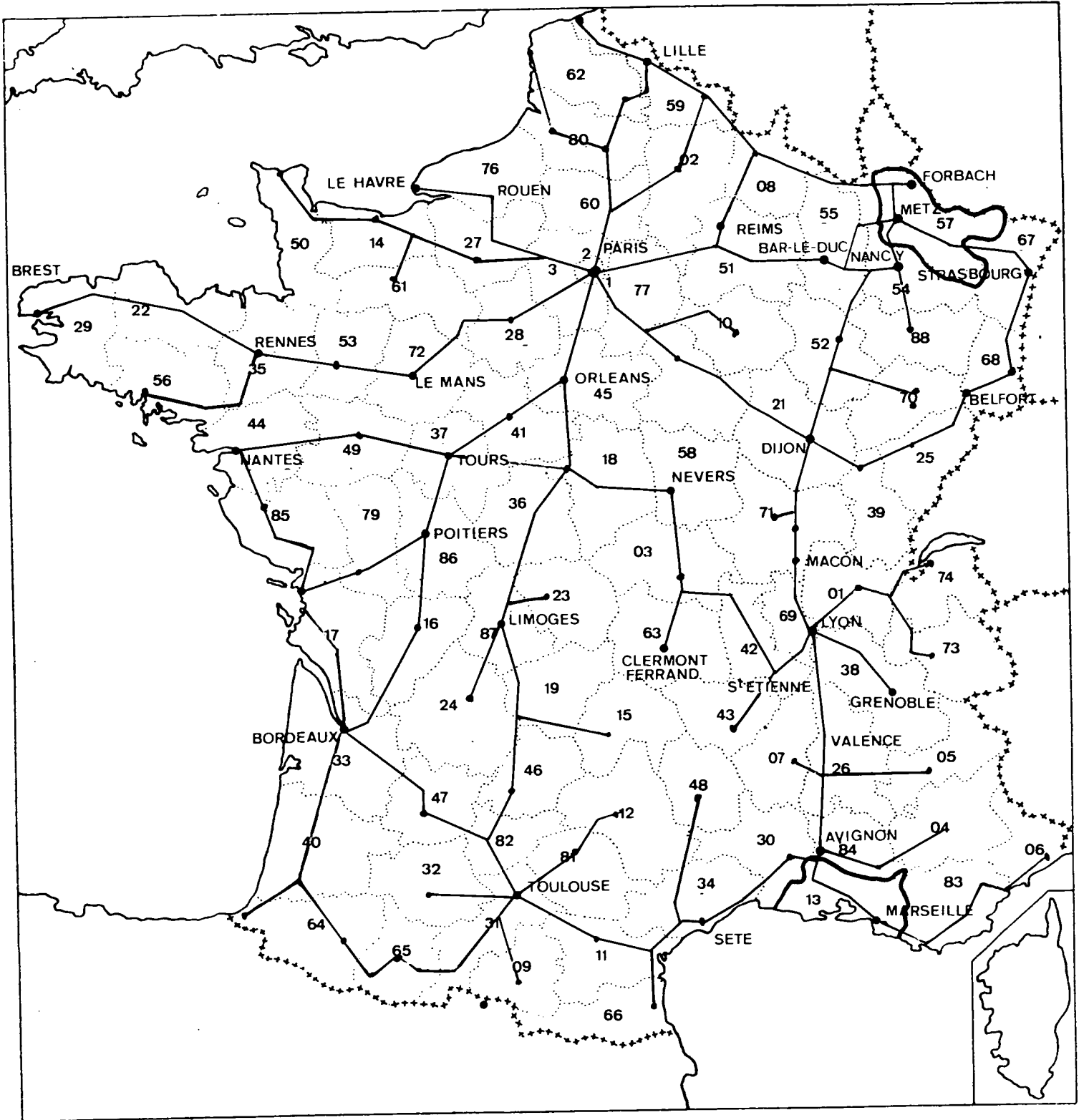
METZ LYON



- PARIS 1 = PARIS - BERCY
- PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE
- PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

RESEAU N° 4

METZ MARSEILLE



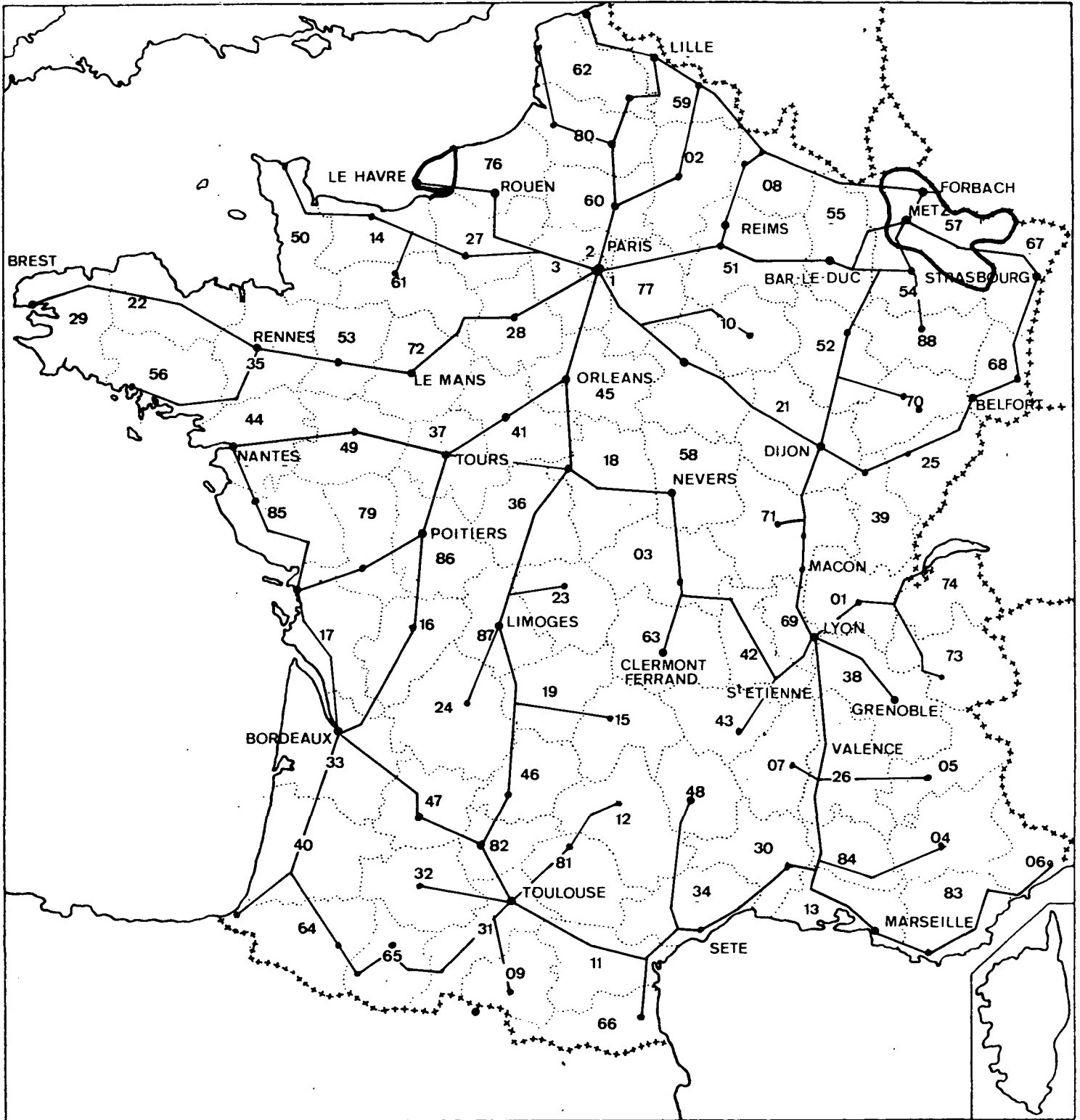
PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES

## RESEAU N° 4

LE HAVRE METZ



PARIS 1 = PARIS - BERCY

PARIS 2 = PARIS - LA CHAPELLE

PARIS 3 = PARIS - BATIGNOLLES