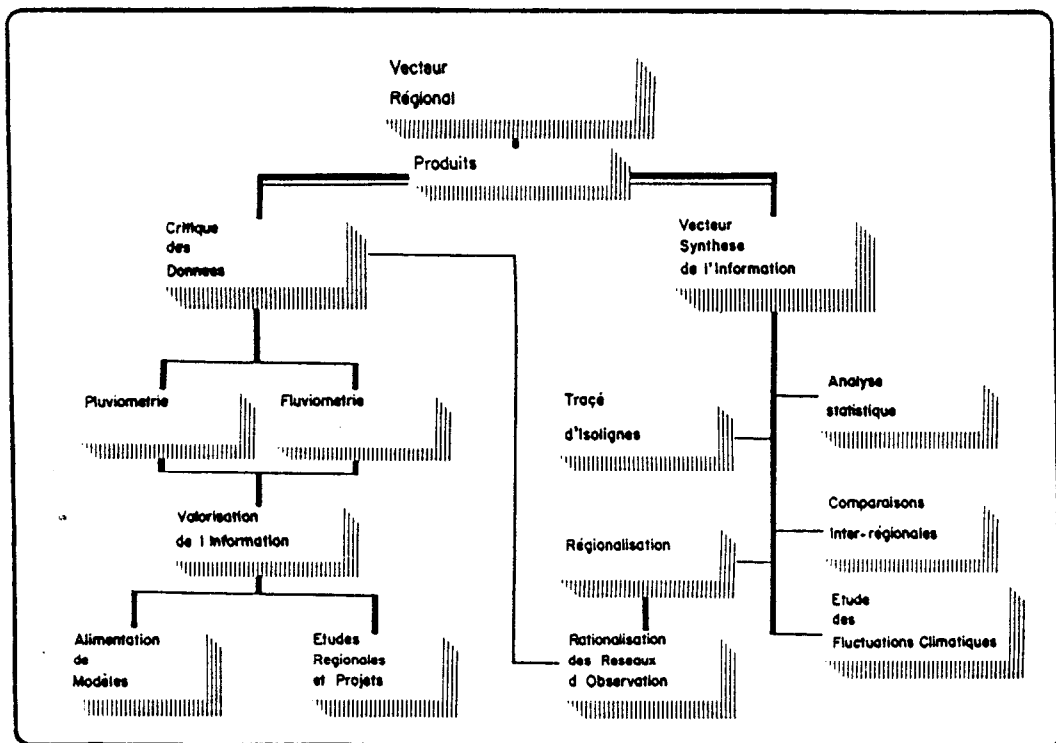


LES PRODUITS DU VECTEUR REGIONAL

2ème Communication



Lors de cette communication, G. HIEZ a commenté de nombreux transparents qu'il n'est pas possible de tous reprendre ici. Nous nous contenterons de présenter ceux qui décrivent certaines possibilités du vecteur non encore, ou trop rapidement, abordées, ainsi que certaines applications particulières qui ne figurent pas dans la communicatin de M. RANCAN de l'après midi.

Un exemple de matrice [A] des données :

52 années (1928-1983) en 15 stations d'une région.

les lacunes sont codées - 0.1

*** SISTEMA DE INFORMACOES METEOROLOGICAS ***

REGIAO - REGIAO 1933

NETOS 83 VETZ REGIONAL
CRUVEZ EM RM

MATRIZ DTS DADOS

EOLICAO EM 11/09/85

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 1928	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
2 1929	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
3 1930	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
4 1931	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
5 1932	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
6 1933	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
7 1934	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
8 1935	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
9 1936	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
10 1937	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
11 1938	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
12 1939	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
13 1940	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
14 1941	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
15 1942	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
16 1943	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
17 1944	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
18 1945	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
19 1946	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
20 1947	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
21 1948	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
22 1949	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
23 1950	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
24 1951	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
25 1952	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
26 1953	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
27 1954	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
28 1955	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
29 1956	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
30 1957	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
31 1958	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
32 1959	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
33 1960	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
34 1961	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
35 1962	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
36 1963	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
37 1964	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
38 1965	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
39 1966	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
40 1967	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
41 1968	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
42 1969	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
43 1970	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
44 1971	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
45 1972	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
46 1973	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
47 1974	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
48 1975	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
49 1976	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
50 1977	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
51 1978	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
52 1979	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
53 1980	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
54 1981	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
55 1982	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
56 1983	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1

Rappels sur les produits du traitement "LC"

ESTIMER LES VALEURS MANQUANTES

EXTRAPOLER LES DONNÉES

CALCULER LES MOYENNES THÉORIQUES

SUR LA PÉRIODE OBSERVÉE

SUR LA PÉRIODE COUVERTE PAR LE VECTEUR

SUR LA PÉRIODE EN ÉTUDE

Rappel sur EPSI, ses avantages et son utilisation

ANCIENNE FORME: ERREUR RELATIVE

$$EPSI(I,J) = \frac{X(I,J)}{L(I) * C(J)} - 1$$

NOUVELLE FORME: ERREUR LOGARITHMIQUE

$$EPSI(I,J) = LN \left[\frac{X(I,J)}{L(I) * C(J)} \right]$$

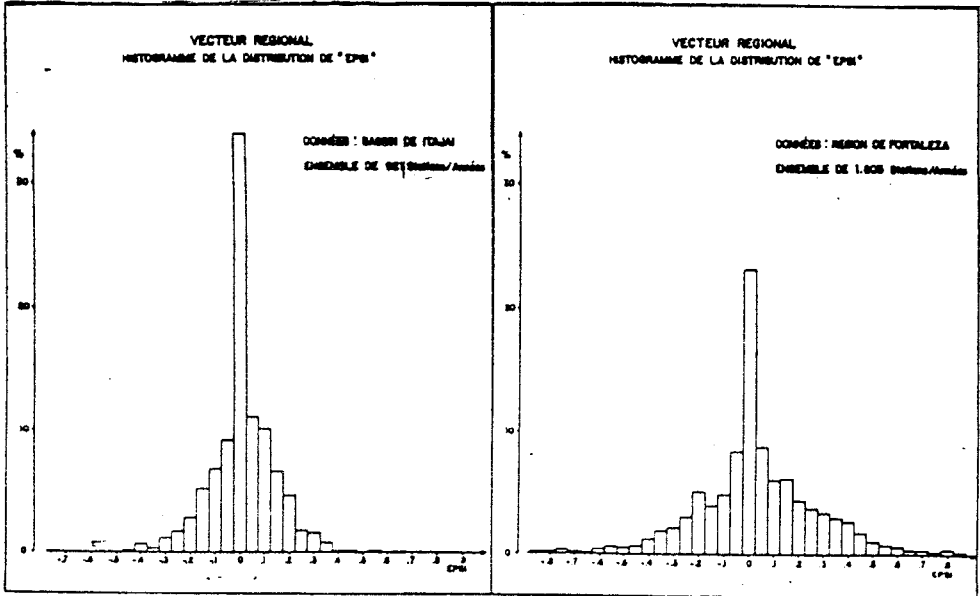
AVANTAGE PRINCIPAL:

MEILLEUR DISTRIBUTION AUTOUR DE 0

UTILISATION DE EPSI:

- DÉTECTER LES DÉVIATIONS SYSTÉMATIQUES
- DÉTECTER LES ERREURS OU ANOMALIES LOCALES
- ESTIMER LES COEFFICIENTS DE CORRECTION

Exemple de distribution des EPSI



EXEMPLES D'UTILISATION DU VECTEUR REGIONAL POUR DETECTER LES DEVIATIONS SYSTEMATIQUES ET LES ERREURS ALEATOIRES

D'après l'étude de G. JACCON (1982), l'inventaire des 14 stations du PARABAIA affectées par une déviation systématique positive (valeurs trop fortes) a montré que sept d'entre elles sont groupées près de PIANCO. Une étude précise des archives mensuelles et journalières a permis de déceler des erreurs de tous ordres sur ces sept stations :

- valeurs supérieures à 10.0 mm trop nombreuses (70%)
- augmentation de la précipitation moyenne journalière à partir de 1969 environ etc.

Le double cumul de la station de NOVA OLINDA avec le vecteur comprenant 23 postes (figure..) montre bien la correction qu'il y aura à apporter entre les années 1969 et 1977 comprises, soit un coefficient multiplicateur de 0,60.

Les transparents présentés en cours de séance, nous ont montré l'évolution de la méthode depuis cette année 1982, avec en particulier :

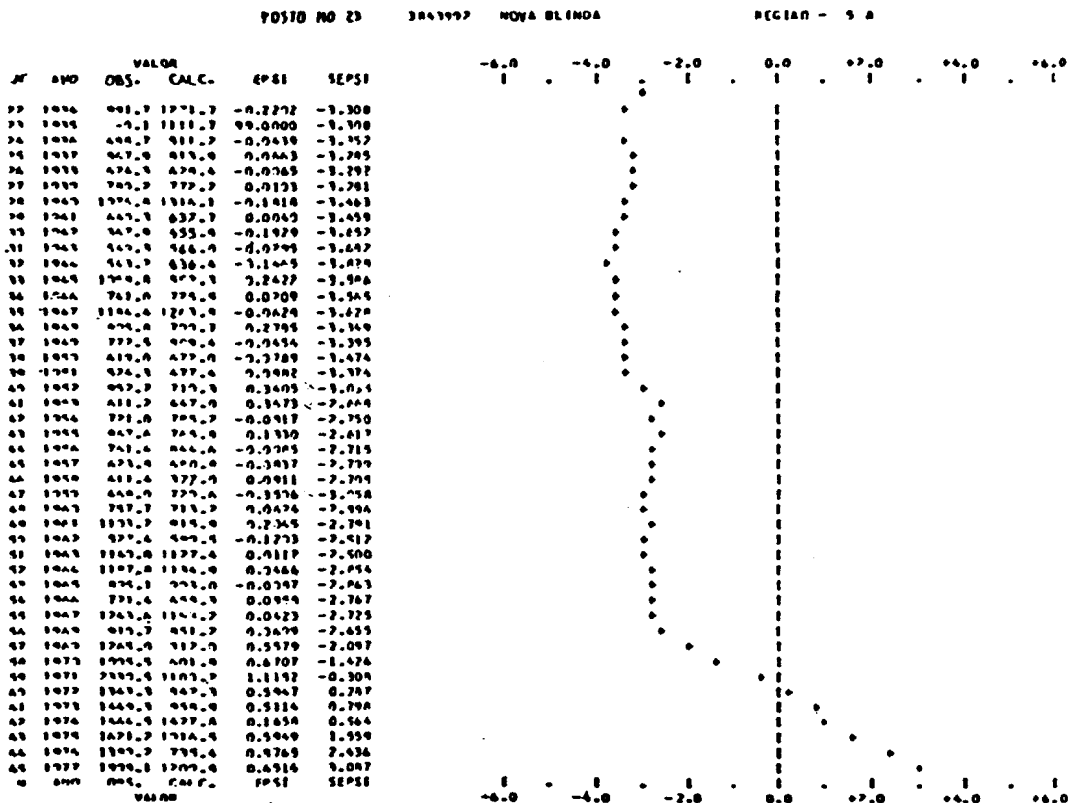
- pour chaque année une colonne CORR (correction proposée) en plus des colonnes EPSI et SEPSI ;
- à la demande : un préclassement des périodes ayant même coefficient de correction et des années anormales (figure..).

DESVIO SISTEMÁTICO NA REGIÃO DE PIANCÓ

ESTUDO DO VETOR REGIONAL

DUPLA ACUMULADA COM O VETOR

FEIÇÃO EM 30/01/83



UTILISATION DU VECTEUR REGIONAL A L'ECHELLE MENSUELLE

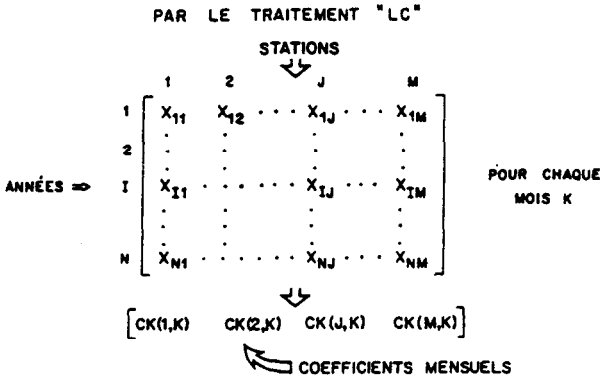
Le procédé, mis à part pour des valeurs annuelles, peut aussi être utilisé avec des valeurs mensuelles, qu'il conviendra de traiter conjointement en regroupant les n valeurs de chacun des 12 mois.

$$X(I, J, K) = L(I) * C(J) * CK(J, K)$$

ANNÉE POSTE MOIS
 ↓ ↓ ↓
 X(I, J, K) = L(I) * C(J) * CK(J, K)
 ANNÉE POSTE POSTE MOIS

ELABORATION

PHASE 1



PHASE 2

PAR LE TRAITEMENT "LC"

$$\frac{X(I, J, K)}{CK(J, K)} = L(I) * C(J)$$

Cette approche permet d'élaborer une table des coefficients mensuels CK(j,k).

NO	ESTACION	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	0214000	0.9487	0.2860	0.3766	0.4627	0.9266	1.0930	2.6730	1.0295	1.1733	0.6833	0.6765	0.4454
2	02141003	0.7071	1.0055	0.6857	0.5078	0.5343	0.7935	1.0449	1.0141	0.9578	1.0913	0.7942	0.9353
3	02141004	1.0230	1.4291	0.9520	0.8445	1.1293	0.9921	0.8995	1.0614	0.8209	1.0309	0.8906	1.0071
4	02141005	1.1572	1.0963	0.7637	0.9833	1.0239	1.2196	0.6993	0.9939	0.7996	1.0179	0.7551	1.0013
5	02141006	1.0994	1.4218	0.9432	1.0077	1.3610	1.0130	1.5295	0.9034	1.3907	1.1103	1.0036	1.2506
6	02141007	0.9934	1.0079	1.0932	1.0388	1.2073	0.9399	0.9691	0.9606	1.2090	1.2166	1.0364	1.0429
7	02141012	1.1370	1.0083	0.9896	0.9796	1.0202	0.7678	2.0390	1.0261	1.0099	0.9768	1.2301	0.9044
8	02141016	1.0030	0.9986	1.7002	1.3826	1.3880	1.4289	1.8443	0.9058	1.2307	1.0429	1.0089	1.2655
9	02141044	1.2862	0.6681	0.9517	1.1932	2.0154	2.1562	3.0856	0.9131	1.0126	0.9909	1.2640	0.9561
10	02141045	1.1438	0.8947	1.0165	0.8340	0.9313	0.9270	1.4537	1.0526	0.7946	1.2040	1.0009	1.0231
11	02142000	1.5327	1.4927	1.6169	0.9281	0.9461	0.3306	1.0401	0.6586	0.9332	1.3277	1.0637	1.1368
12	02142001	1.0627	1.1454	1.1108	1.0416	0.9904	1.2198	0.9629	0.7504	0.9266	1.3608	1.0162	0.9168
13	02142004	0.9860	1.3437	1.4107	1.0950	1.0232	0.6635	0.9573	0.6630	1.0422	0.9625	0.8935	1.0674
14	02142006	0.9480	1.9998	1.2136	0.7762	0.5723	1.0650	1.0549	0.9671	1.0612	0.9811	0.9465	1.0141
		10	1.00979328	1082	1.00825310	1170	0.00076323						

Elle permet aussi d'éditer les valeurs des coefficients mensuels du vecteur régional année par année.

REDAÇÃO DE VETOR REGIONAL
DADOS MENSIAIS PADRONIZADOS

VETOR DE REGIÃO SUL

REGIÃO - SÃO PARANÁ DO SUL PERÍODO 1/1965-12/69

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1965	0.10000	0.12000	0.14000	0.16000	0.18000	0.20000	0.22000	0.24000	0.26000	0.28000	0.30000	0.32000	2.00000
1966	0.20000	0.22000	0.24000	0.26000	0.28000	0.30000	0.32000	0.34000	0.36000	0.38000	0.40000	0.42000	2.00000
1967	0.30000	0.32000	0.34000	0.36000	0.38000	0.40000	0.42000	0.44000	0.46000	0.48000	0.50000	0.52000	2.00000
1968	0.40000	0.42000	0.44000	0.46000	0.48000	0.50000	0.52000	0.54000	0.56000	0.58000	0.60000	0.62000	2.00000
1969	0.50000	0.52000	0.54000	0.56000	0.58000	0.60000	0.62000	0.64000	0.66000	0.68000	0.70000	0.72000	2.00000

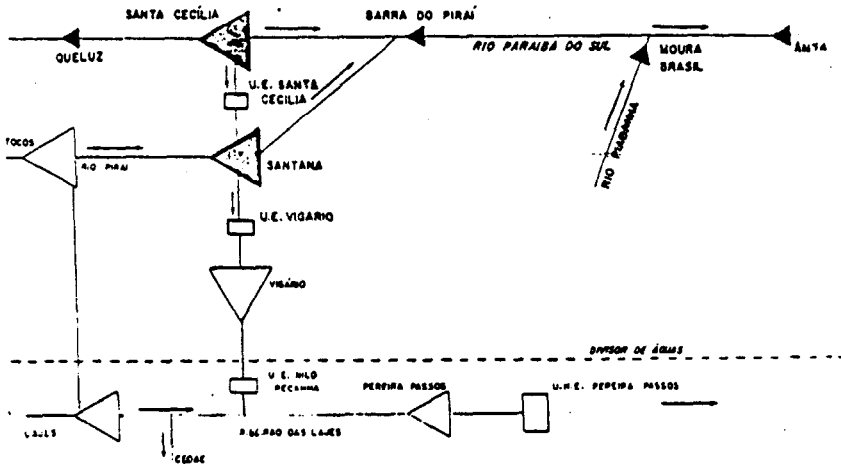
ou encore les moyennes mensuelles annuelles observées ou homogénéisées par le vecteur

MÉDIAS MENSIAIS E ANUAIS

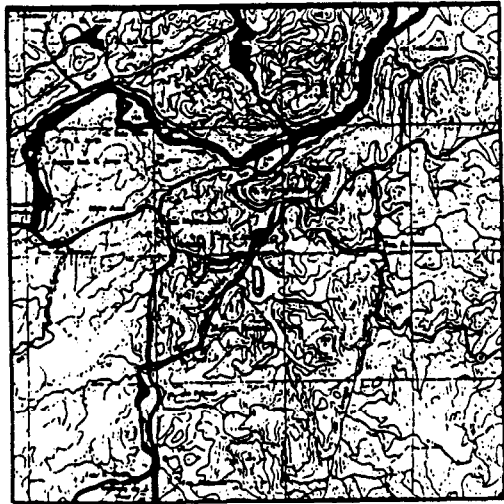
POSTO Nº 1 2100000 SARRA DE ITAPERIANGUÁS REGIÃO - RIO PARANÁ DO SUL

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
PERÍODO OBSERVADO	110.4	64.9	69.3	86.7	73.8	33.7	57.9	61.6	77.7	120.2	177.4	126.4	1102.3
PERÍODO DO VETOR	213.0	106.6	69.3	56.6	39.3	27.6	56.1	38.8	66.8	66.9	178.4	111.3	954.7
PERÍODO EM ESTUDO	213.0	106.6	69.3	56.6	39.3	27.6	56.1	38.8	66.8	66.9	178.4	111.3	954.7

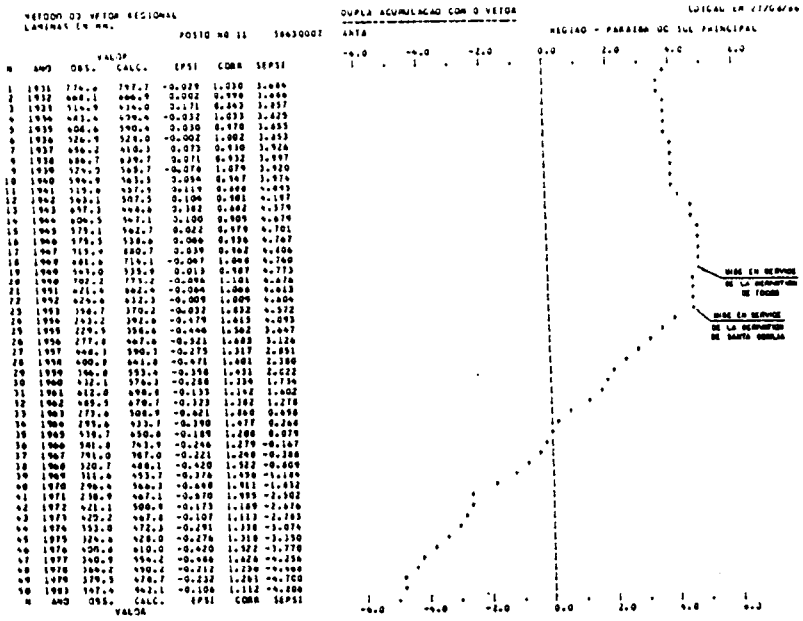
La méthode du vecteur régional peut aussi être utilisée pour des lames écoulées, notamment lorsqu'il s'agit de déterminer les paramètres hydrologiques d'un système hydraulique complexe comportant des aménagements multiples qui se sont progressivement superposés au réseau naturel. Ce vecteur permet une bonne homogénéisation des données :



C'est le cas des aménagements du Rio PARAIBA do SUL.

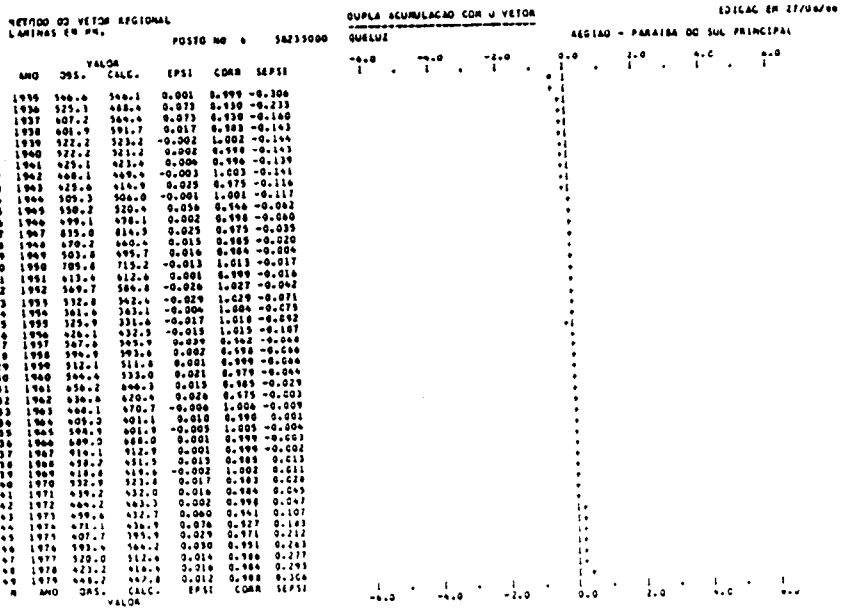


La qualité de l'homogénéisation des lames écoulées aux différents noeuds du réseau diffère considérablement selon le niveau d'utilisation de la méthode du vecteur régional :



MODA PRINCIPAL DA SERIE OBSERVADA 1931-1983 50 ANOS OBSERVADO 977.0 MM DA 491.0 MM/S
 VALOR MEDIO NO PERIODO DE OBSERVACAOES 1931-1983 50 ANOS OBSERVADO 977.0 MM DA 491.0 MM/S CALCULADO 976.0 MM DA 490.0 MM/S
 VALOR MEDIO ESTIMADO NO PERIODO DO VETOR 1931-1983 50 ANOS 973.0 MM DA 502.3 MM/S CA 502.3 MM/S
 VALOR MEDIO ESTIMADO NO PERIODO EM ESTUDO 1931-1983 50 ANOS 973.0 MM DA 502.3 MM/S

ÍNDICE PROVISÓRIO DE QUALIDADE/DOMINAR 3

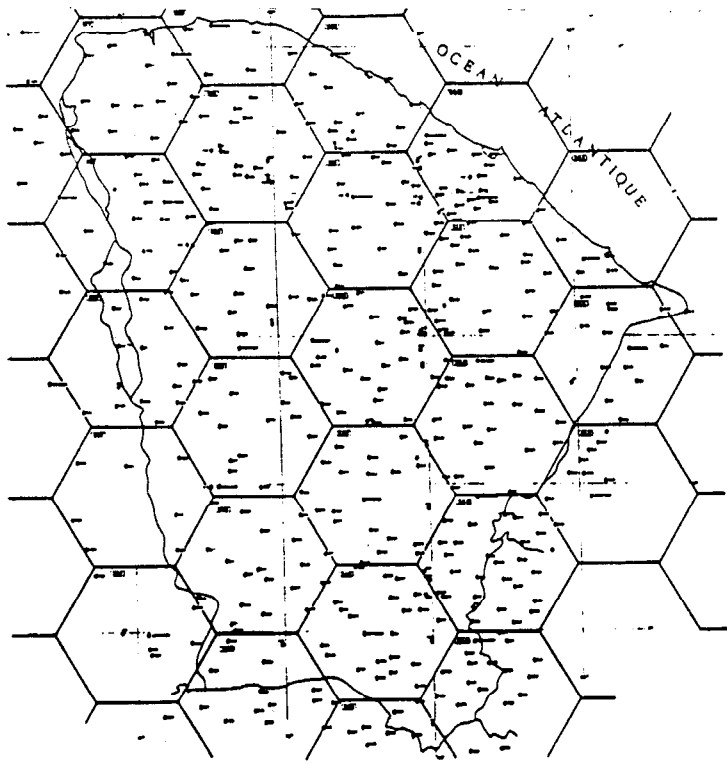


MODA PRINCIPAL DA SERIE OBSERVADA 1935-1979 45 ANOS OBSERVADO 922.0 MM DA 170.7 MM/S CALCULADO 920.0 MM DA 170.0 MM/S
 VALOR MEDIO NO PERIODO DE OBSERVACAOES 1935-1979 45 ANOS OBSERVADO 922.0 MM DA 170.7 MM/S CALCULADO 920.0 MM DA 170.0 MM/S
 VALOR MEDIO ESTIMADO NO PERIODO DO VETOR 1931-1983 50 ANOS 920.0 MM DA 170.0 MM/S CA 170.0 MM/S
 VALOR MEDIO ESTIMADO NO PERIODO EM ESTUDO 1931-1983 50 ANOS 920.0 MM DA 170.0 MM/S

ÍNDICE PROVISÓRIO DE QUALIDADE/DOMINAR 1

Mais la principale utilisation du vecteur reste l'homogénéisation sur d'immenses régions de la pluviométrie annuelle, en travaillant à l'échelle de sous régions homogènes.

ETAT DU CEARA
RESEAU
PLUVIOMETRIQUE

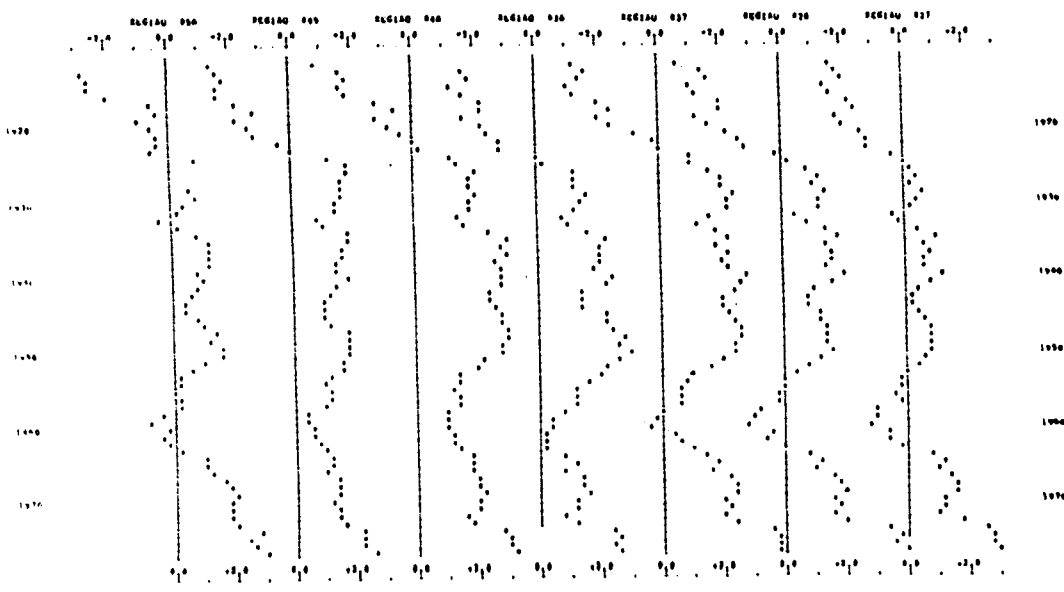


RESEAU DE VEICULO REGIONAL

ESTACIONAMENTO DE PLUVIOMETRO

MÉTODOS	
VEICULO	PLUVIOMETRO
ESTACIONAMENTO DE VEICULO	ESTACIONAMENTO DE PLUVIOMETRO

LEGENDA 1 17-689-01



On aboutit ainsi à une synthèse de la critique des données :

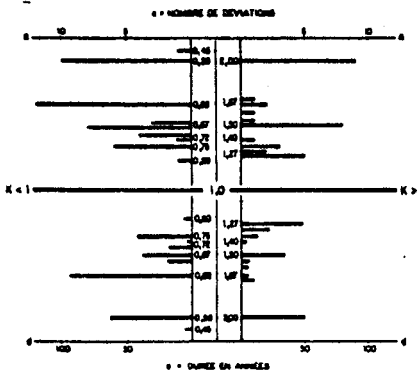
BILAN DE LA CRITIQUE DES DONNÉES
ETAT DE PARAIBA

DURÉE DES OBSERV. (ANNÉES)	NOMBRE DE POSTES	Nbre DE TOTALX AVANT HOMOGEN.	RÉCUPÉRATION DE LACUNES	Nbre DE TOTALX APRES HOMOGEN.	CORRECTIONS		
					ISOLÉES	ECARTS SYSTEMATIQUES	
						Nbre	DURÉE
> 50	37	2.229	68	2.297	162	36	220
30 à 50	36	1.415	115	1.530	135	12	83
< 30	56	721	99	820	97	8	33
TOTAL	129	4.365	282	4.647	394	55	336

+ 6,5%
→ 15,7%←

La comparaison entre le graphique de répartition des écarts systématiques, obtenus lors de la critique des données par le vecteur régional et les correspondances "géométriques" qui existent entre pluviomètre et éprouvette non adaptés, se révèle particulièrement intéressante.

GRAPHIQUE DE RÉPARTITION DES ECARTS SYSTEMATIQUES



CORRESPONDANCES PLUVIOMETRE/EPROUVETTE

(coefficient correcteur)

		EPROUVETTE							
		0	0,8"	0,12"	100	200	314,16	400	800
PLUVIOMETRE	0	324,29	1	2,2500	0,3084	0,6167	0,9600	1,2336	1,5416
	324,29	0,4444	1	0,1371	0,2741	0,4306	0,5482	0,6892	
	729,64	3,2429	7,2966	1	2,0	3,1416	4,0	5,0	
	100	1,6215	3,6483	0,5	1	1,5708	2,0	2,5	
	200	1,0322	2,3226	0,3183	0,6366	1	1,2732	1,5915	
	314,16	0,8242	1,8242	0,25	0,5	0,7854	1	1,25	
	400	0,6408	1,4593	0,2	0,4	0,8283	0,8	1	

Le but ultime restant de sortir des pluviométries moyennes corrigées, pour une période homogénéisée donnée, qui permettent de tracer une carte d'isohyète satisfaisante.

