

ETUDE HYDRAULIQUE DE LA SAONE AVAL

- PHASE 1 -

COMPLEMENT SUR LA LIGNE D'EAU DE LA CRUE DE 1840

- 4 Septembre 2007 -

R1-22047 Ph1 -1840

HYDRATEC IMMEUBLE L'ORIENT

10, PLACE CHARLES BERAUDIER – 69428 LYON CEDEX 03

TEL. : 04 27 85 48 80 Fax : 04 27 85 48 81

E-MAIL : hydratec_lyon@hydra.setec.fr

SOMMAIRE

Page

1 ESTIMATION DU DEBIT MAXIMUM DE LA CRUE DE 1840 A CHALON, MACON ET COUZON (ENTREE DANS LYON)	1
1.1 Rappel des debits évoqués par Parde	1
1.2 Reestimation des débits entre chalon /S. et Lyon	1
2 LIGNES D'EAU RESULTANTES POUR LES TROIS ENVELOPPES « 1840 »	3
3 PREMIERE ANALYSE DES LIGNES D'EAU OBTENUES EN COMPARAISON DE LA LIGNE D'EAU HISTORIQUE OBSERVEE EN 1840	6
4 TEST DE SENSIBILITE SUR LA LIGNE D'EAU DE 1840 (HYPOTHESE MOYENNE) A CERTAINS AMENAGEMENTS STRUCTURELS DE LA VALLEE	9

1 ESTIMATION DU DEBIT MAXIMUM DE LA CRUE DE 1840 A CHALON, MACON ET COUZON (ENTREE DANS LYON)

1.1 RAPPEL DES DEBITS EVOQUES PAR PARDE

Chalon/S. : 3240 à 3380 m³/s

Macon : 4000 m³/s évoqué

Entrée dans Lyon : 3800 à 4300 m³/s

1.2 REESTIMATION DES DEBITS ENTRE CHALON /S. ET LYON

A Chalon

On reprend la fourchette donnée par Pardé en retenant une valeur moyenne arrondie à 3300 m³/s.

Hypothèse basse : 3240 m³/s

Hypothèse moyenne : 3300 m³/s

Hypothèse haute : 3380 m³/s

A Macon

L'analyse des apports intermédiaires et des débits spécifiques conduit à retenir une valeur moyenne à 3650 m³/s avec la fourchette d'incertitude suivante :

Hypothèse basse : 3480 m³/s

Hypothèse moyenne : 3650 m³/s

Hypothèse haute : 3700 m³/s

A Couzon (entrée dans Lyon)

Partant de Mâcon, les tests de propagation jusqu'à l'entrée de Lyon et les hypothèses relatives au décalage des pointes des affluents et leur importance, conduisent à retenir la

fourchette suivante intégrant une incertitude de +/- 240 m³/s par rapport au débit propagé de Macon jusqu'à Couzon pour chacune de trois hypothèses retenues pour Macon :

Hypothèse basse : 3900 - 240 m³/s = 3660 m³/s

Hypothèse moyenne : 3970 m³/s

Hypothèse haute : 4000 m³/s + 240 m³/s = 4240 m³/s

Les fourchettes d'estimation de la crue de 1840 retenues pour la suite sont donc les suivantes:

Chalon/Saône : 3300 m³/s (Fourchette 3240-3380 m³/s)

Mâcon : 3650 m³/s (Fourchette 3480-3700 m³/s)

Couzon (entrée dans Lyon) : 3970 m³/s (Fourchette 3660 - 4240 m³/s)

2 LIGNES D'EAU RESULTANTES POUR LES TROIS ENVELOPPES « 1840 »

Les trois lignes d'eau obtenues pour la crue de 1840 sont présentées figure pages suivantes ; sont reportées sur ces mêmes graphique les laisses de crue historique de 1840, la ligne d'eau historique de la crue de 1955 ainsi que les lignes d'eau reconstituées par le modèle pour les crues de 2004,2001 et 1983, ainsi que les laisses de crues disponibles pour ces trois évènements.

Par rapport au niveau historique de 1840, on observe les écarts moyens suivants :

Ecarts moyens constatés par tronçon

Tronçons	Ecart entre ligne d'eau moyenne et ligne d'eau historique	Ecart entre ligne d'eau basse et ligne d'eau moyenne (m)	Ecart entre ligne d'eau moyenne et ligne d'eau haute (m)	amplitude entre haute et basse (m)
Chalon pont St Laurent - Sortie agglo (pk204-205)	+ 0.50 m	0.15	0.10	0.25
Sortie agglo de Chalon - Tournus	+0.25 à + 0.35m	0.20	0.15	0.35
Tournus-Fleurville	+0.30 à + 0.35m	0.22	0.15	0.37
Fleurville-Crèches/S.	+0.10 à + 0.30 m	0.26	0.22	0.48
Crèches/S. - Dracé	+0.00 à + 0.10m	0.33	0.25	0.58
Dracé - Trévoux	-0.20 à + 0.00 m	0.40	0.37	0.77
Trévoux - Couzon	-0.20 à - 0.50 m	0.60	0.50	1.10

Suivant les hypothèses considérées, le secteur sur lequel la ligne d'eau calculée est inférieure ou égale à celle observée à l'époque varie comme suit (à moins de 10 cm près) :

Estimation haute : Trévoux-Couzon (pkm 310-325)

Estimation moyenne : Crèche/S.-Couzon (pkm 270-325)

Estimation basse : La Truchère-Couzon (pkm 245-325)

Figure 1 : Secteur amont

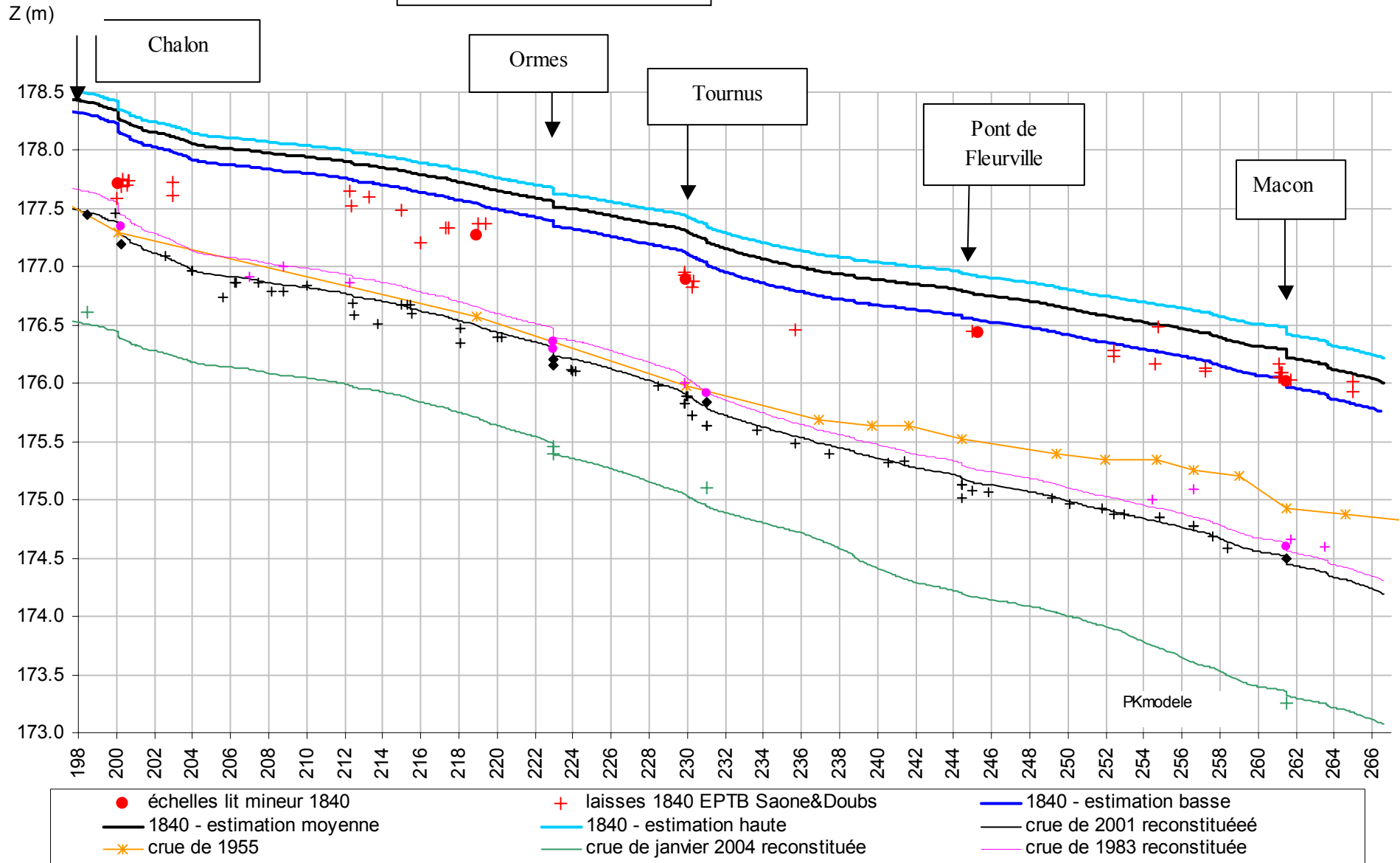
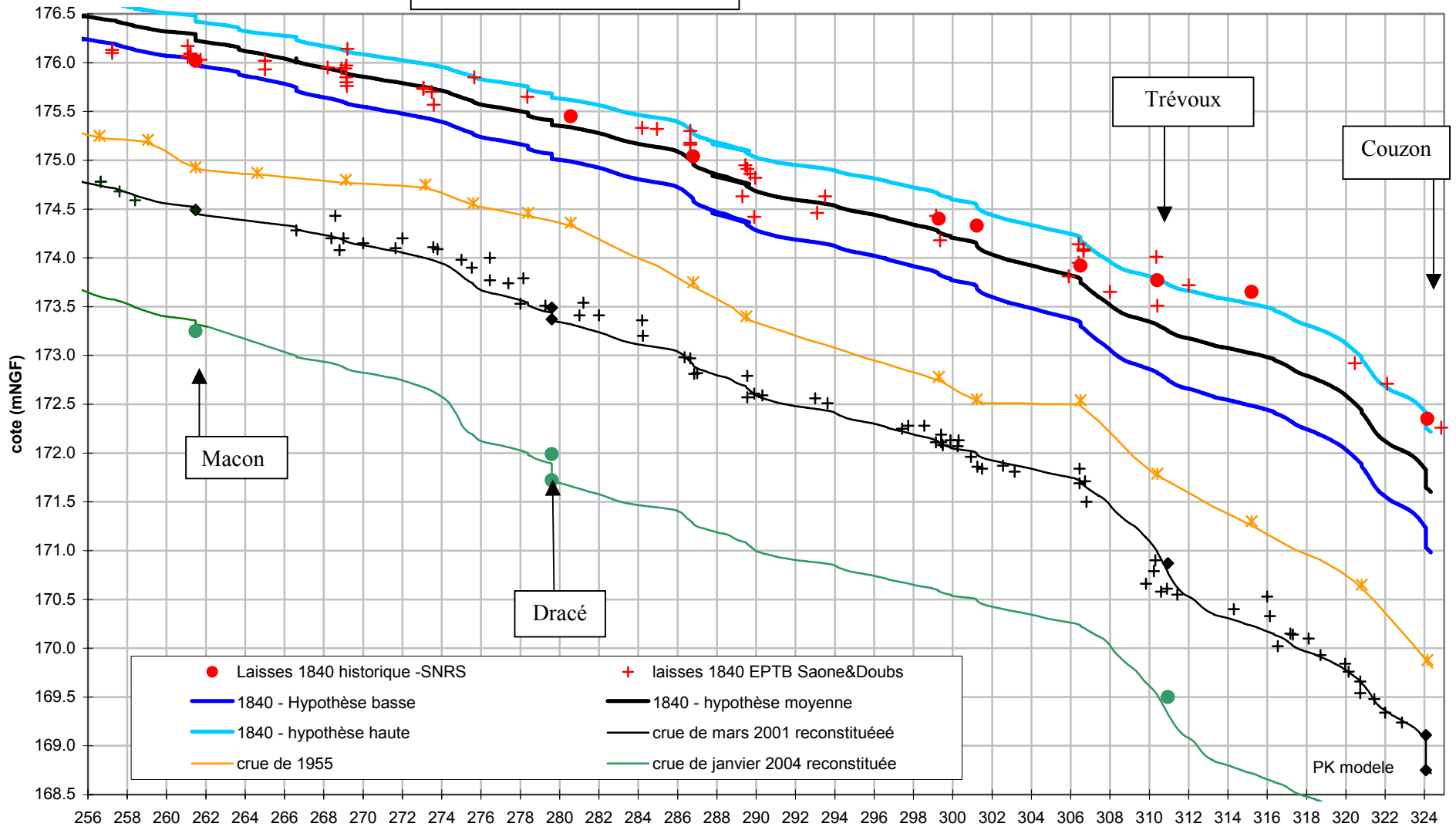


Figure 2 : Secteur aval



3 PREMIERE ANALYSE DES LIGNES D'EAU OBTENUES EN COMPARAISON DE LA LIGNE D'EAU HISTORIQUE OBSERVEE EN 1840

Le profil en long n°3 présenté ci-après montre sur un même profil en long les différentes lignes d'eau obtenues sur l'ensemble du secteur modélisé, soit sur 125 km.

L'analyse de ces courbes permet de proposer une sectorisation à partir de laquelle certains enseignements peuvent ressortir ; de l'aval vers l'amont, on peut dire :

- ♦ PKm 300 à 325 (Villefranche/S.-Couzon)

Les différences entre lignes d'eau actuelles et historique pour 1840 sont directement influencées par le niveau aval retenu à l'aval du barrage de Couzon ; ainsi les lignes d'eau 1840moyenne et 1840basse se situeraient certainement au niveau de la ligne d'eau historique au moins jusqu'à Trévoux, si la cote aval retenue pour le calcul avait été prise équivalente à celle observée à l'époque.

Un calcul précis permettrait de mesurer la distance exacte d'influence de la cote aval vers l'amont (non calculé).

On sait que des perturbations hydrauliques majeures à l'entrée de Lyon sont probablement la cause des niveaux d'eau observés à l'époque sur ce tronçon.

Sur ce tronçon, on remarque également entre les PKm306 et 310 (Anse-Quincieux), une dénivelée forte de la ligne d'eau très perceptible pour la crue de 2001 et celle de 1955, reproduite pour la crue de 1840 simulée mais qui n'existait pas en 1840.

- ♦ PKm 268 à 325 (Sortie Macon – Villefranche/S.)

Sur ce tronçon, il semble y avoir une bonne cohérence de pente entre les différentes lignes d'eau et pas d' « accidents majeurs » différenciant la crue de 1840 simulée (moyenne) de celle observée à l'époque.

- ♦ PKm 260 à 268 (Traversée de l'agglomération de Macon)

Sur ce tronçon, la pente de la crue historique est plus faible que celle modélisée ; des pertes de charge singulières liées surtout au remblais routiers transversaux modifient la ligne d'eau.

- ♦ PKm 235 à 260 (La Truchère - Arrivée dans Macon)

Sur ce tronçon, il semble y avoir une bonne cohérence de pente entre les différentes lignes d'eau et pas d' « accidents majeurs » différenciant la crue de 1840 simulée de celle observée à l'époque dans leurs pentes.

- ♦ PKm 229 à 235 (Tournus - La Truchère)

Sur ce tronçon, les lignes d'eau simulées se « bombent » ; cette tendance est déjà visible sur la ligne d'eau simulée (et réelle) de la crue de 2001 et perceptible pour la crue de 1955.

Géographiquement, ce secteur correspond à l' « écrou » de Tournus où la vallée se rétrécit très fortement (largeur inondable passant de 3-4 km à 0.6 km) ; d'un point de vue hydraulique, il paraît naturel que la pente de la ligne d'eau augmente du fait de la restriction de section. Ce qui est étonnant, c'est que les laisses de crue de 1840 ne reproduisent pas cette tendance

- ♦ PKm 204 à 229 (Sortie de l'agglomération de Chalon/S. – Entrée dans Tournus)

Sur ce tronçon, il semble y avoir une bonne cohérence de pente entre les différentes lignes d'eau et pas d' « accidents majeurs » différenciant la crue de 1840 simulée de celle observée à l'époque dans leurs pentes, si ce n'est la perte de charge singulière au passage du barrage d'Ormes.

- ♦ PKm 200 à 204 (Du pont St Laurent de Chalon/S. à la sortie de l'agglomération)

Sur ce tronçon, il apparaît clairement un accroissement très important de la pente modélisée par rapport à celle observée à l'époque. Au pont St Laurent, 15 cm supplémentaire sont imputables à l'accroissement de la pente de ligne d'eau.

La ligne d'eau de la crue de 2001 (observée puis simulée) reflète également parfaitement cette tendance lourde.

Ce secteur correspondant exactement à la zone agglomérée de Chalon/S. ; il semble raisonnable de penser que cette différence par rapport à la ligne d'eau historique de 1840 est imputable aux aménagements réalisés sur ce secteur notamment depuis les années 1950.

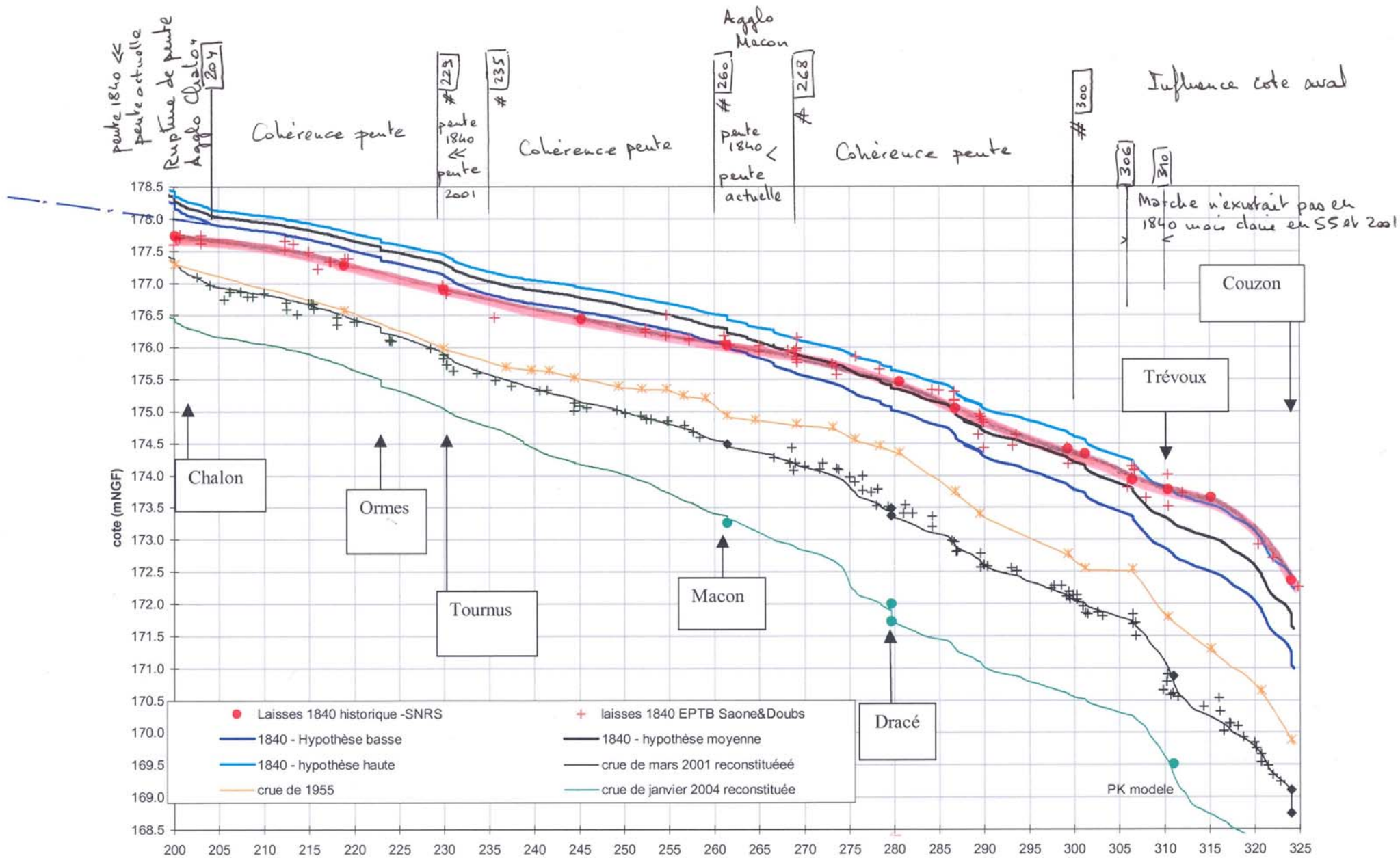


Figure 3 : Sectorisation sur l'ensemble de la vallée

4 TEST DE SENSIBILITE SUR LA LIGNE D'EAU DE 1840 (HYPOTHESE MOYENNE) A CERTAINS AMENAGEMENTS STRUCTURELS DE LA VALLEE

Un test de sensibilité sur la ligne d'eau de la crue de 1840 (hypothèse moyenne) a été réalisé sur la partie amont du secteur modélisé (Chalon-Macon) en supposant que les obstacles structurels suivants sont éliminés ; il s'agit de l'aval vers l'amont :

- ♦ Du remblai de l'A40 en amont de Macon,
- ♦ Du remblai de Fleurville
- ♦ Du remblai de la D37 à Tournus
- ♦ Du remblai de route traversant la darse de Chalon dans la continuité du pont de Bresse
- ♦ Du barrage d'Ormes
- ♦ De l'ensemble des ponts du secteurs sauf ceux anciens de Macon, Tournus et Chalon

Ce groupe de modifications au jeu de donnée initial représentant la situation actuelle d'occupation de la vallée ne se veut pas exhaustif et ne représente aucunement la situation prévalant en 1840 (d'autres grands obstacles importants n'ont pas été modifiés, par exemple les remblais liés aux accès au pont des Dombes et de Bourgogne à Chalon, la N79 à Macon, les remblaiements en zone urbaine,...) ; il permet de mesurer une première sensibilité de la ligne d'eau à un ensemble d'obstacles majeurs existant actuellement.

La ligne d'eau obtenue est présentée figure 4.

Ce résultat montre que le cumul des pertes de charges générées par les obstacles serait de l'ordre de 10-12 cm.

Dans ces conditions, la ligne d'au moyenne calculée rejoint la ligne d'eau de l'hypothèse basse de débit au PKm204, c'est à dire sur toute la traversée de l'agglomération de Chalon.

Figure 4 : Test de sensibilité sur la crue de l'hypothèse moyenne sur le secteur amont

