



Approche géohistorique de la Seine dans la Bassée durant les deux derniers siècles

Ronan Steinmann, Laurence Lestel et Annie Dumont



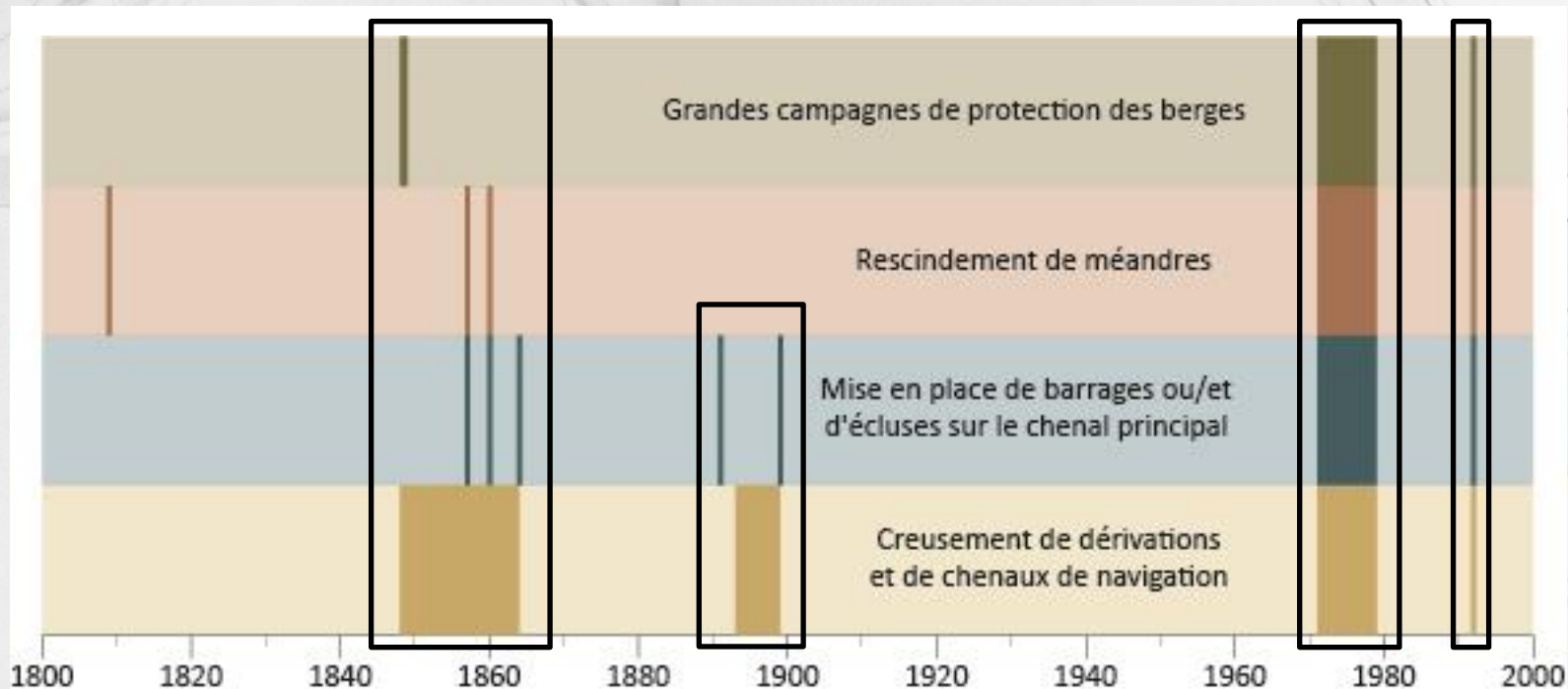
Localisation de la zone d'étude

- La Bassée



Problématique : reconstitution du fonctionnement de la Seine à l'échelle centennale

- **Questionnements à l'échelle des deux derniers siècles**
 - Quelles sont les transformations qui se sont produites pour obtenir la forme en plan actuelle ?
 - Comment se traduisent-elles sur les profils en long ?
 - Quand ont eu lieu les transformations ?
 - Quels ont été les impacts des aménagements ?



Sources utilisées

- Cartes et plans



1839



1888-1901



1943



1970-1979

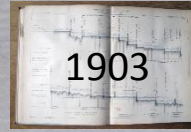


2010

- Profils en long



1839



1903

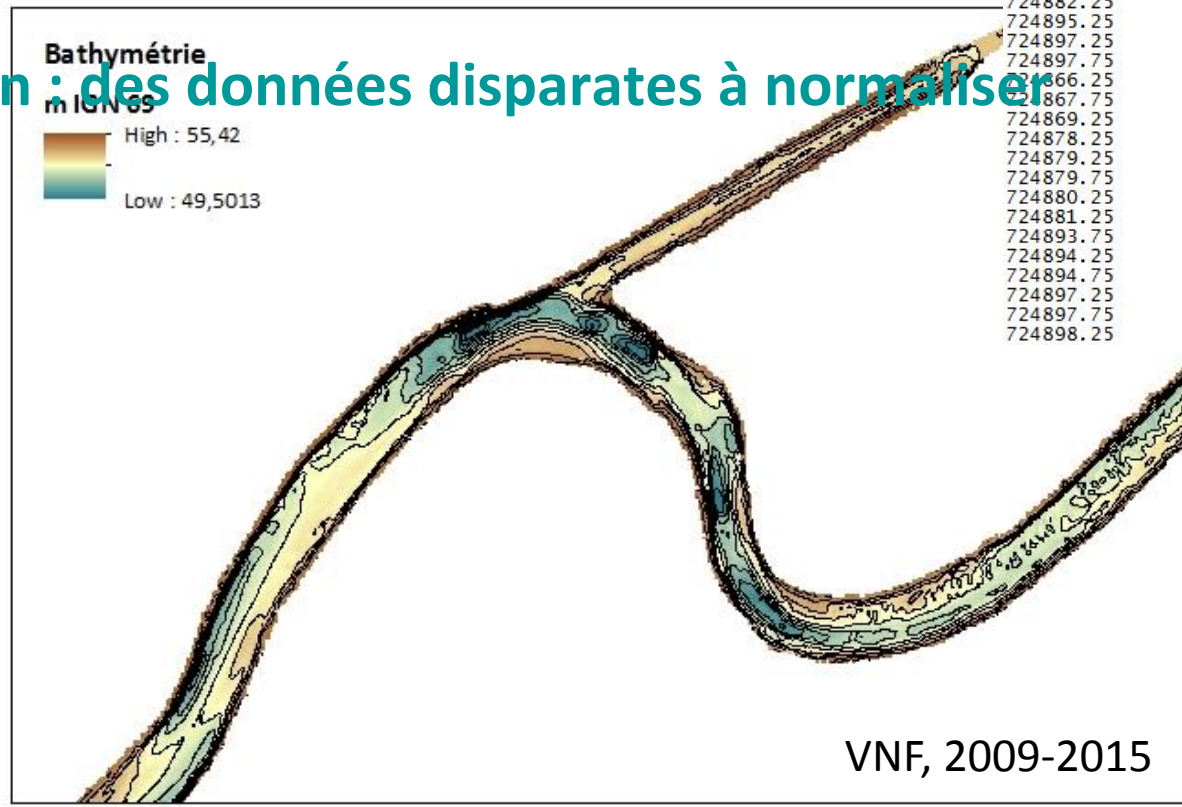


2007-2015

- Bilan : des données disparates à normaliser

RHS_034_072B15 - Bloc-notes

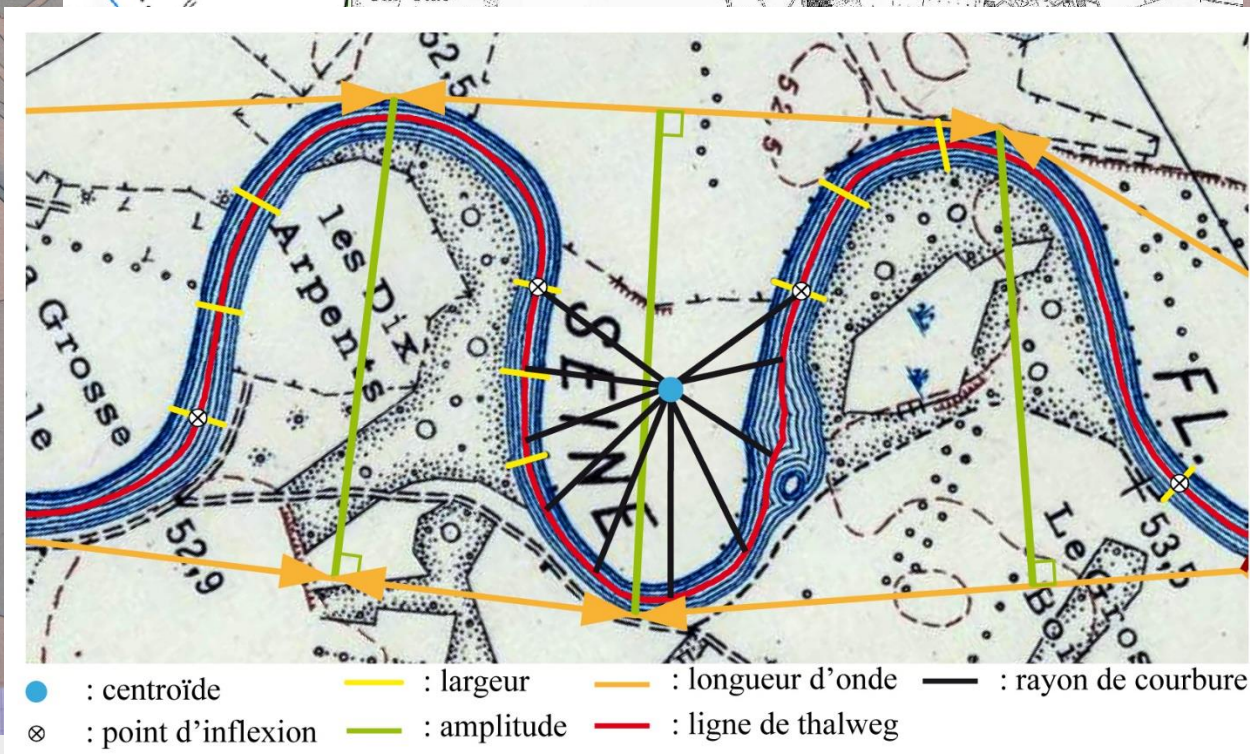
Fichier	Edition	Format	Affichage ?
X	Y	Z_IGN	P_RN56.11
724877.25		6817556.25	55.09
724878.25		6817556.25	55.22
724882.25		6817556.25	55.21
724895.25		6817556.25	55.20
724897.25		6817556.25	55.20
724897.75		6817556.25	55.20
724866.25		6817556.75	55.24
724867.75		6817556.75	55.24
724869.25		6817556.75	55.24
724878.25		6817556.75	54.98
724879.25		6817556.75	54.98
724879.75		6817556.75	55.23
724880.25		6817556.75	55.11
724881.25		6817556.75	55.23
724893.75		6817556.75	55.09
724894.25		6817556.75	55.22
724894.75		6817556.75	55.09
724897.25		6817556.75	55.21
724897.75		6817556.75	55.21
724898.25		6817556.75	55.21



Traitement et normalisation

- Cartes et plans

- Numérisation
- Redressement et assemblage
- Géoréférencement
- Digitalisation et mesure des paramètres morphométriques



Traitement et normalisation

- Profils en long

- Décrypter

- Transcrire

Système d'altitude choisi : un repère non mentionné dans le document dessiné d'altitudes communes

IGN Nivellement Général de la France
Repère de nivellement
 L.I.K3 - 1
 Système d'altitude : NGF-IGN 1969
 50,260 m
 ALTIITUDE NORMALE
 Type : B REPERE BOURDALOUE
 Complément :

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Pk	Z Pk (ref)	Z étiage (ref)	Tranche d'eau		Berge noire		Berge verte		Annotations et aménagement divers		Texte	
3	166	37,826	38,811	Dist X/pts	H eau	Dist X/pts	Z (ref)	Dist X/pts	Z (ref)	Dist X/pts	Z (ref)		
4				14	2,53					63	37,965		
5				20	2,87					75,28	42,835		
6				10	2,8					109,28	42,635		
7				10	2,55					119,12	42,895		
8					12,28					119,12	40,489		
9					34					220,8	40,489		
10					9,84					220,8	38,900		
11					101,68					228,8	37,819		
12			38,813	8	0,7					228,8			
13				10	1,8					303,8	41,209	Encoignure du bajoyer amont de droite de l'ancienne écluse de Nogent-sur-Seine	
14				25,5	2,27					412,15	41,601		
15					12,6					418,45	41,351		
16			38,813	20,55	1,01					424,5	41,501		
17					12,6	1,01							
18					12,6	1,01							
19					8	1,24							
20					14	0,68							
21					8	0,74							
22						0,68							
23						0,79							
24				11	0,77								
25	165,5	37,999	41,383	0	0,77								
26				28	0,52					195	41,421	Embranchement du lit du déversoir devant le seuil d'un pontceau (z étiage)	
27				19	0,47					459,5	38,847	Grandes eaux de 1836 au pont St Em	
28				19	0,47					469,5	41,757	Echelle de marine du pont St Edme à Nogent (zéro)	
29				19	0,87					489,5	33,008	Intrados de la voûte du pont St Edme à Nogent (Tête aval)	
30				19	0,52								

En bleu :
droit de la
En rouge

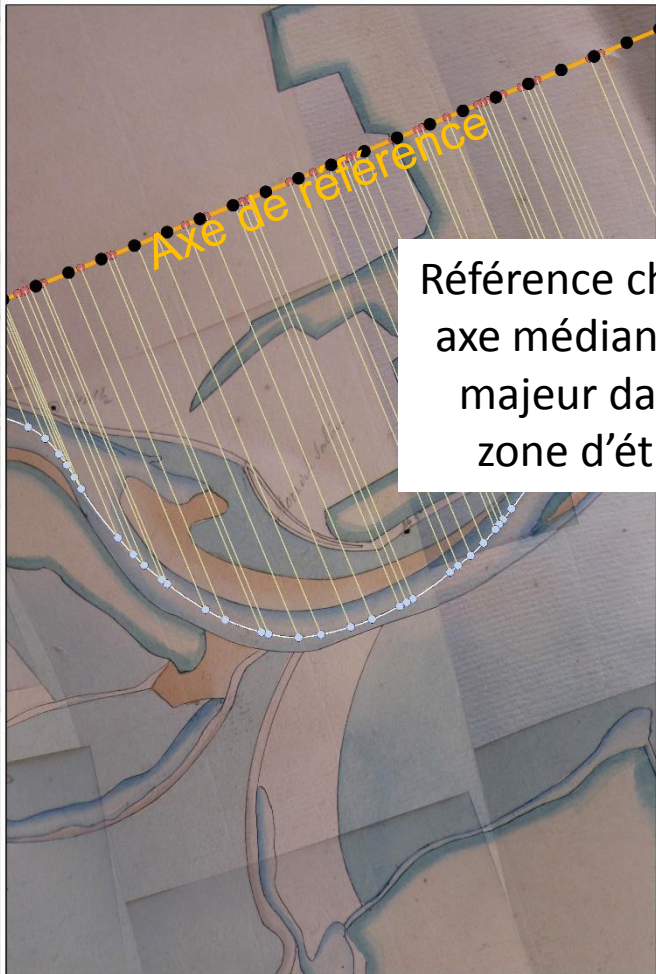
Distance séparant deux point de
mesure de la rive gauche

Altitude de la rive droite

Tranche d'eau à X m de la dernière
borne comprenant un altitude

Traitement et normalisation

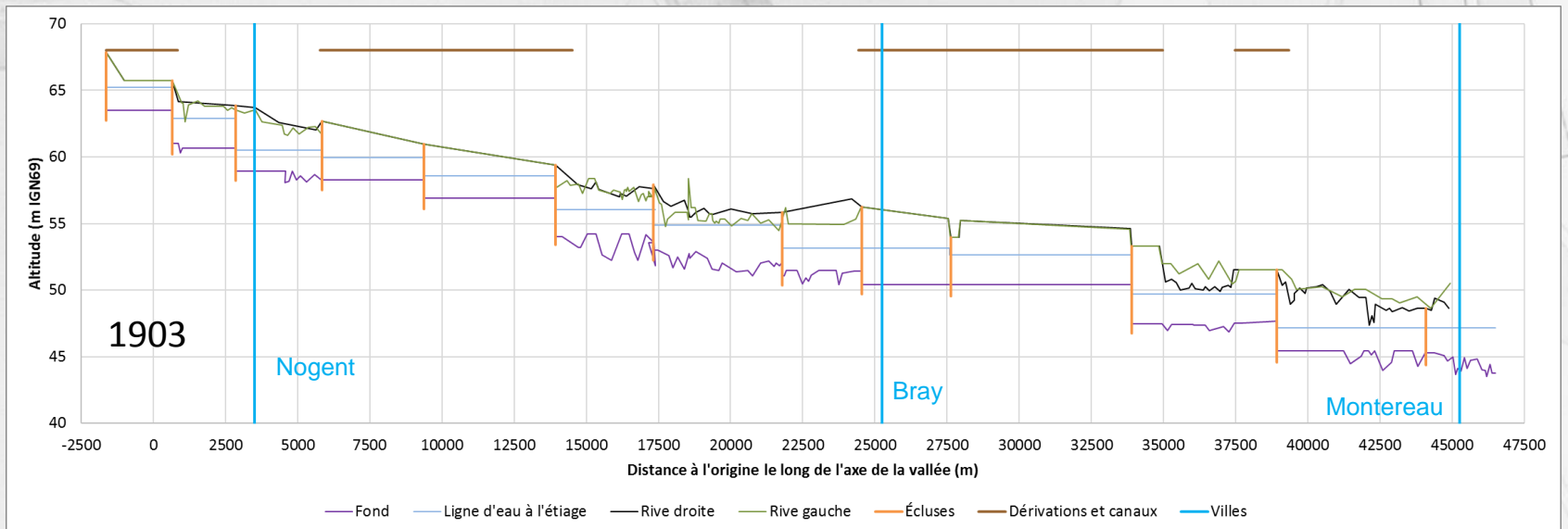
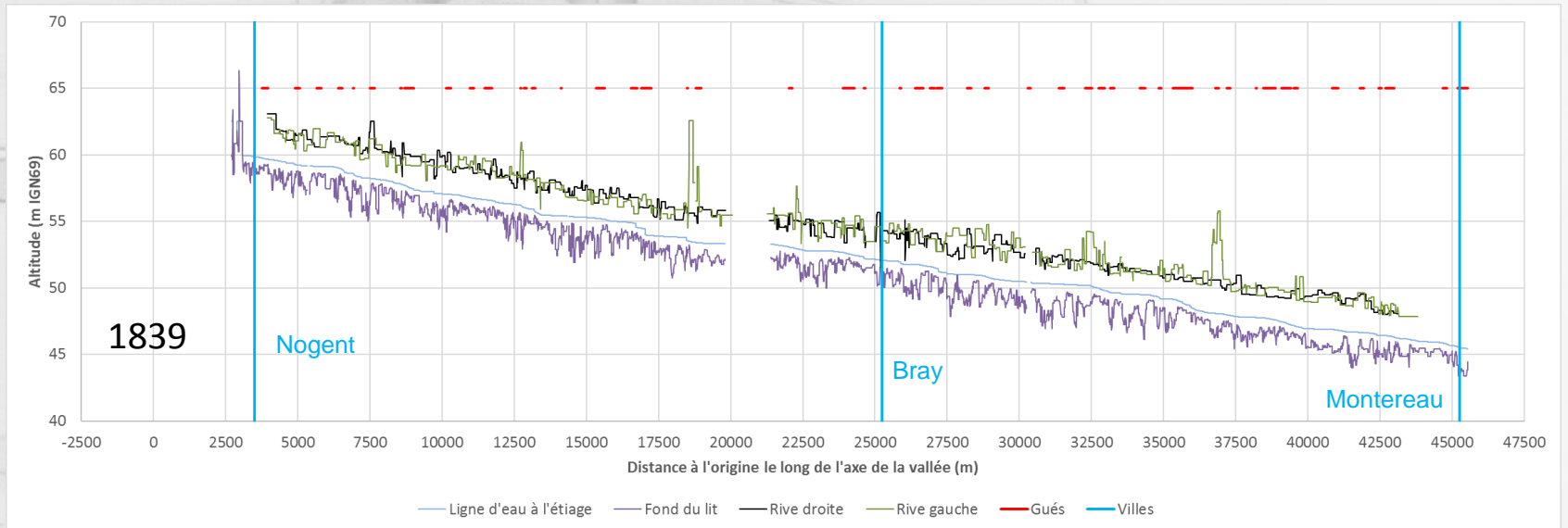
- Définition d'un axe commun pour reporter les données planimétriques et altitudinales



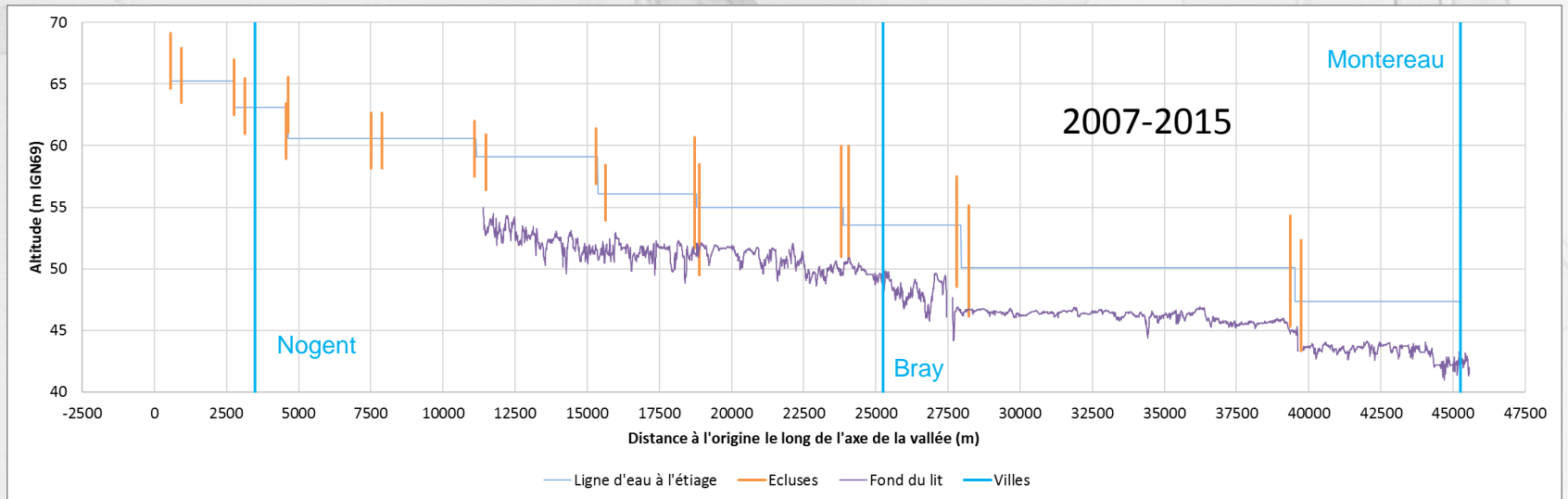
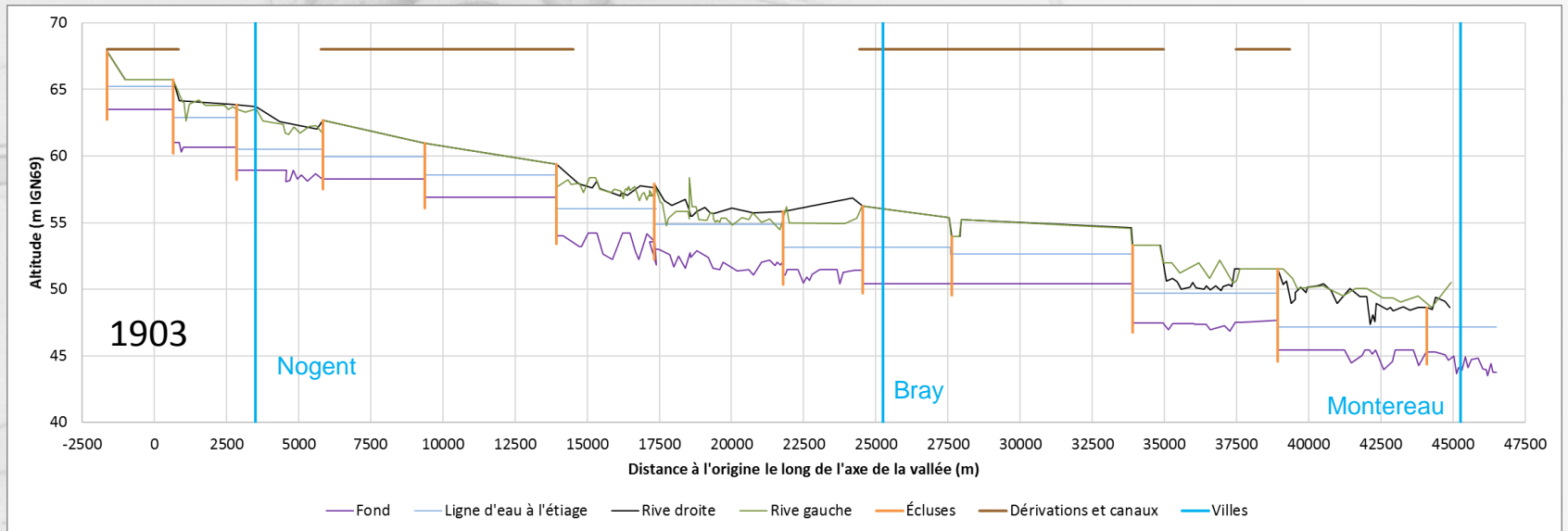
Référence ch
axe médian
majeur dan
zone d'étu

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Pk	Z Pk (ref)	Z étiage (ref)	Tranche d'eau	H eau	Berge noire	Berge verte	Annotations et aménagement divers					
3	166	37,826	38,811	Dist X/pts	Dist X/pts	Z (ref)	Dist X/pts	Z (ref)	Dist X cum	Z (ref)	Texte		
4				0	2,62								
5				14	2,53				63	37,965			
6				20	2,87				75,28	42,835			
7				10	2,8				109,28	42,635			
8				10	2,55				119,12	42,895			
9				12,28					119,12	40,489			
10				34					220,8	40,489			
11				9,84					220,8	38,999			
12				101,68					228,8	37,819			
13			38,813	8	0,7				228,8				
14				10	1,8				303,8	41,209	Encoignure du bajoyer amont de droite de l'ancienne écluse de Nogent-sur-Seine		
15				25,5	2,27				412,15	41,601			
16			38,813	32,9					418,45	41,351			
17				108,35					424,75	41,501			
18				12,6	1,01								
19				14,25	0,94								
20				8	1,24								
21				14	0,68								
22				8	0,74								
23				8	0,64								
24				11	0,79								
25	165,5	37,999	41,383	11	0,77								
26				28	0,52				195	41,421	Embranchement du lit du déversoir devant le seuil d'un pontceau (z étiage)		
27				19	0,47				459,5	38,847	Grandes eaux de 1836 au pont St Emé		
28				27	1,37				469,5	41,757	Echelle de marine du pont St Emé à Nogent (zéro)		
29				19	0,87				489,5	33,008	Intrados de la voûte du pont St Emé à Nogent (Tête aval)		
30				19	0,62								

Traitement et normalisation

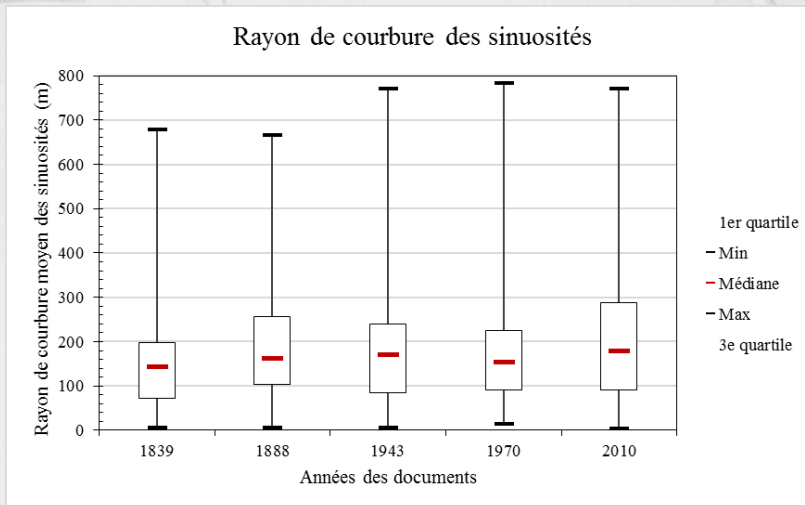
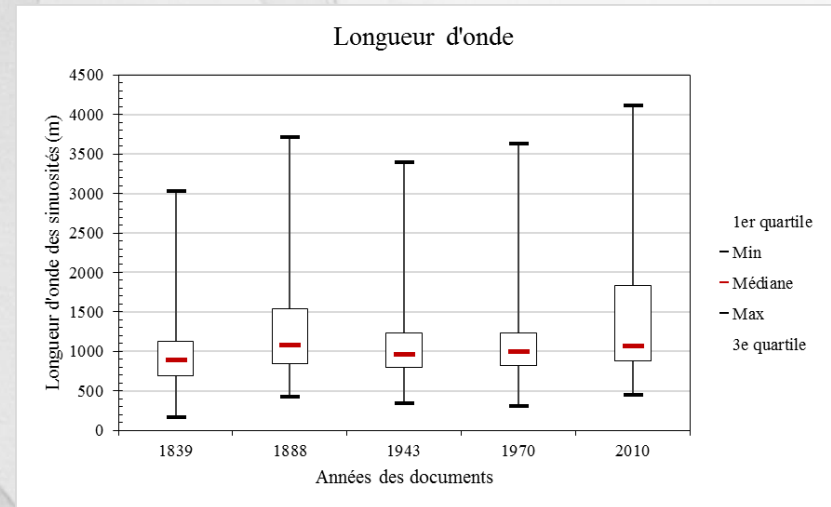
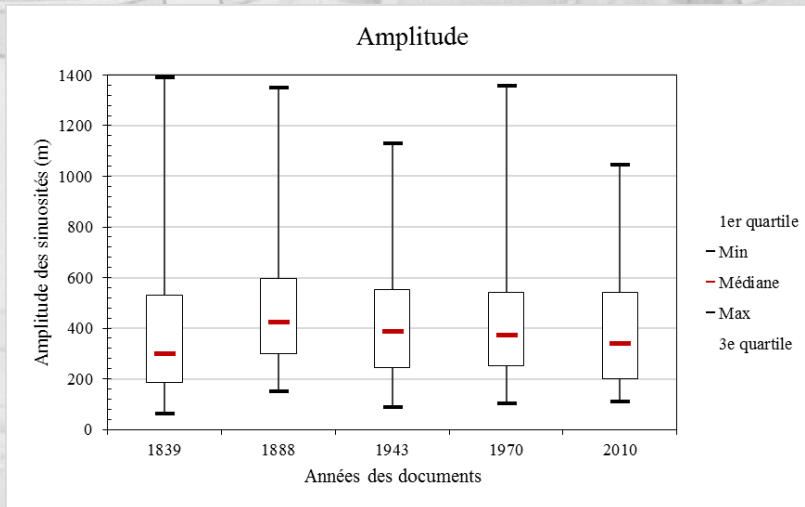


Traitement et normalisation



Résultats : changements dans la forme en plan

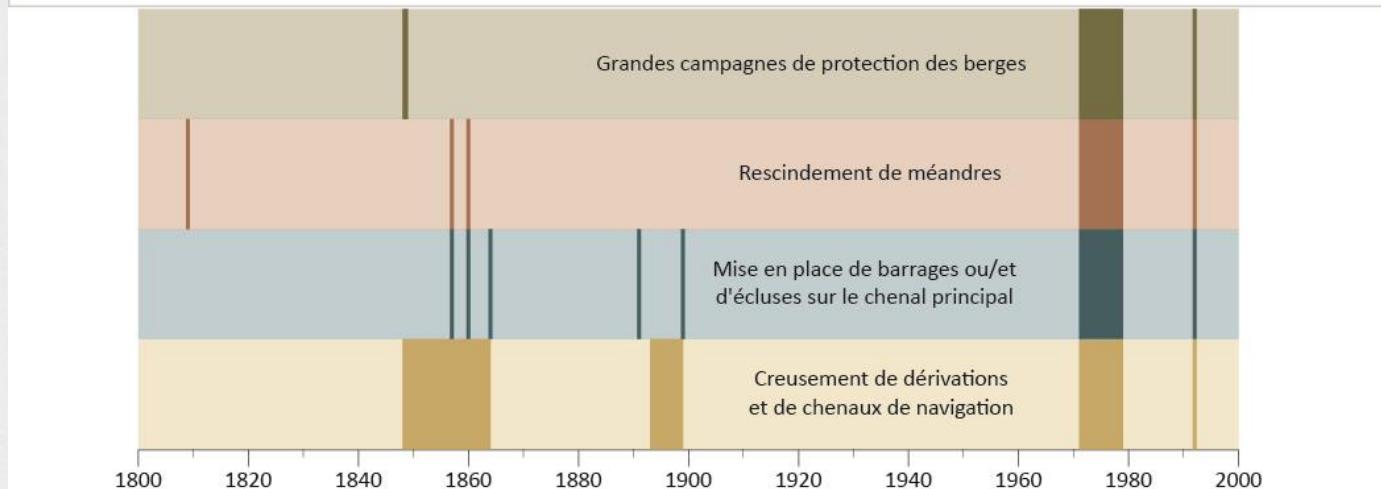
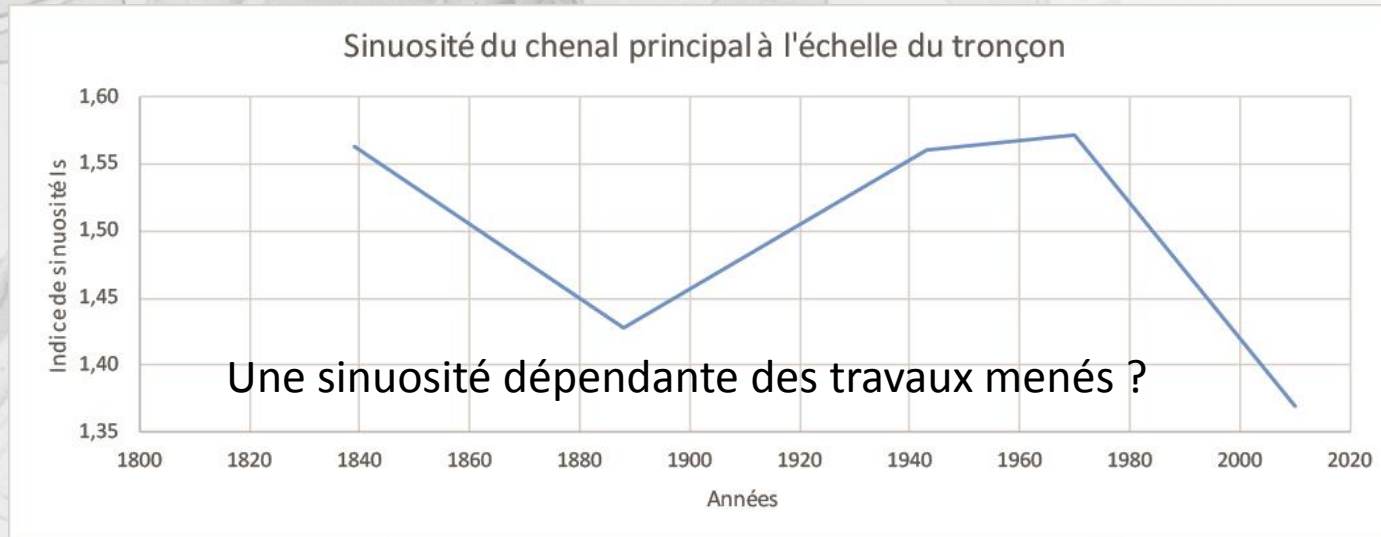
- Amplitude, longueur d'onde et rayon de courbure des sinuosités



Très peu de variations dans la forme générale des sinuosités avant les travaux des années 1970, qui n'ont qu'une faible incidence sur ces paramètres

Résultats : changements dans la forme en plan

- Sinuosité à l'échelle du tronçon



Résultats : changements dans la forme en plan

- **Largeur du chenal**

Augmentation de la largeur vers 1900 :

Effets des barrages du 19^e siècle
ou/et biais lié au document de 1888 ?

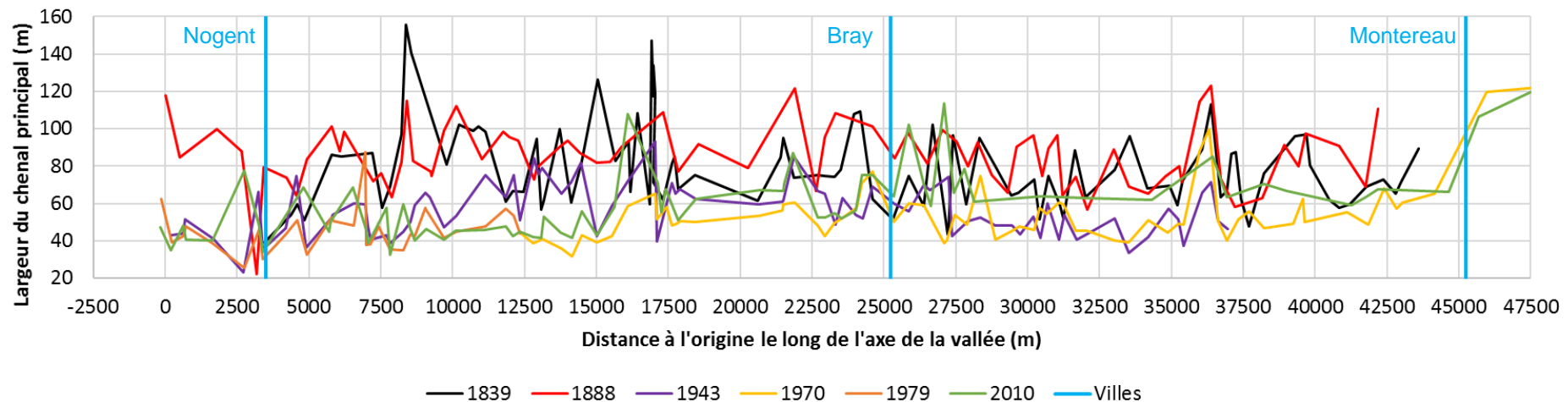
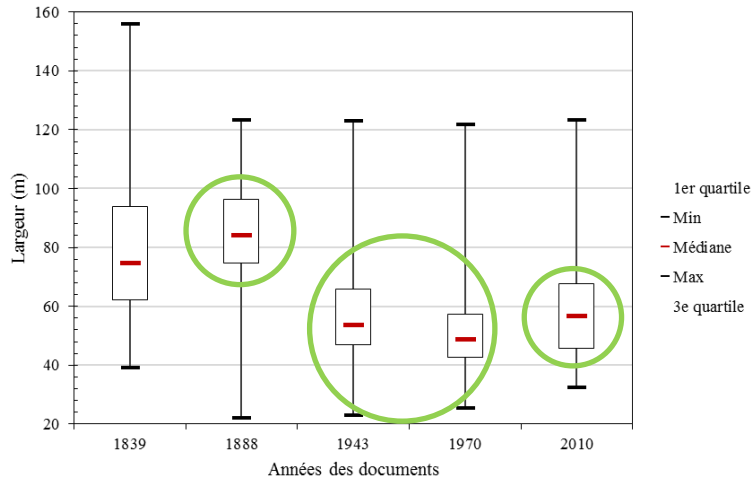
Diminution en 1943 et 1970 :

Une Seine de plus en plus méandriforme ?

Accroissement de la largeur en aval après 1970 :

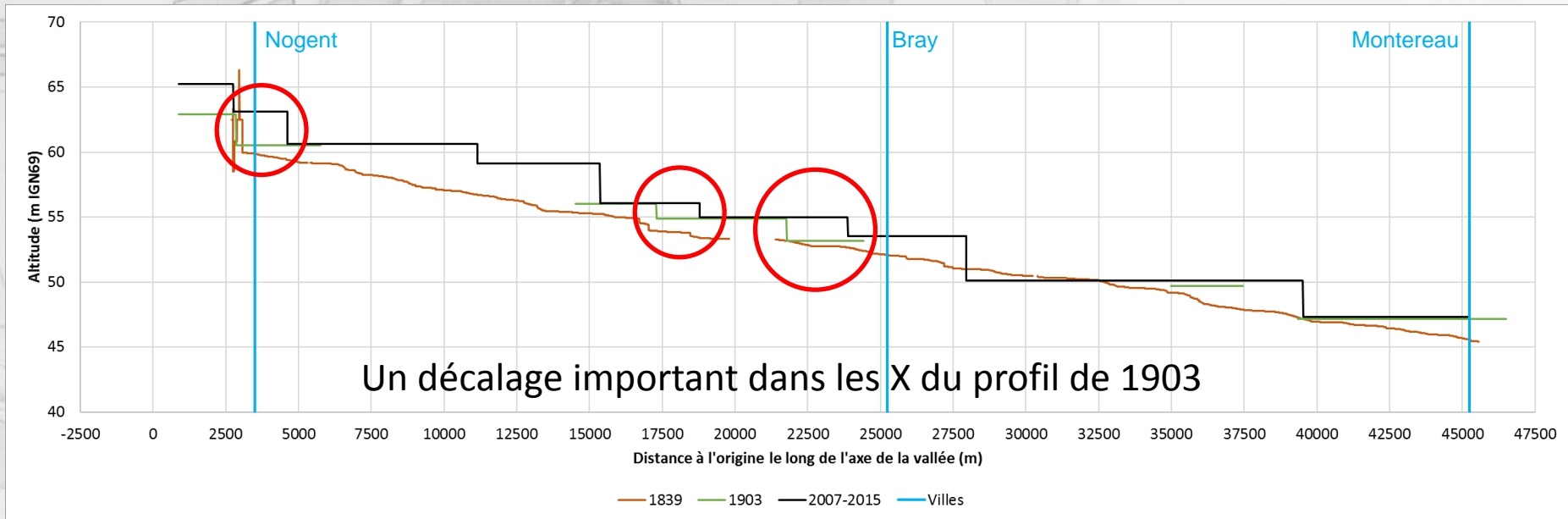
Effets de la chenalisation à grand gabarit

Largeur du chenal principal



Résultats : changements du profil de la Seine

- Altitude de la ligne d'étiage au cours du temps



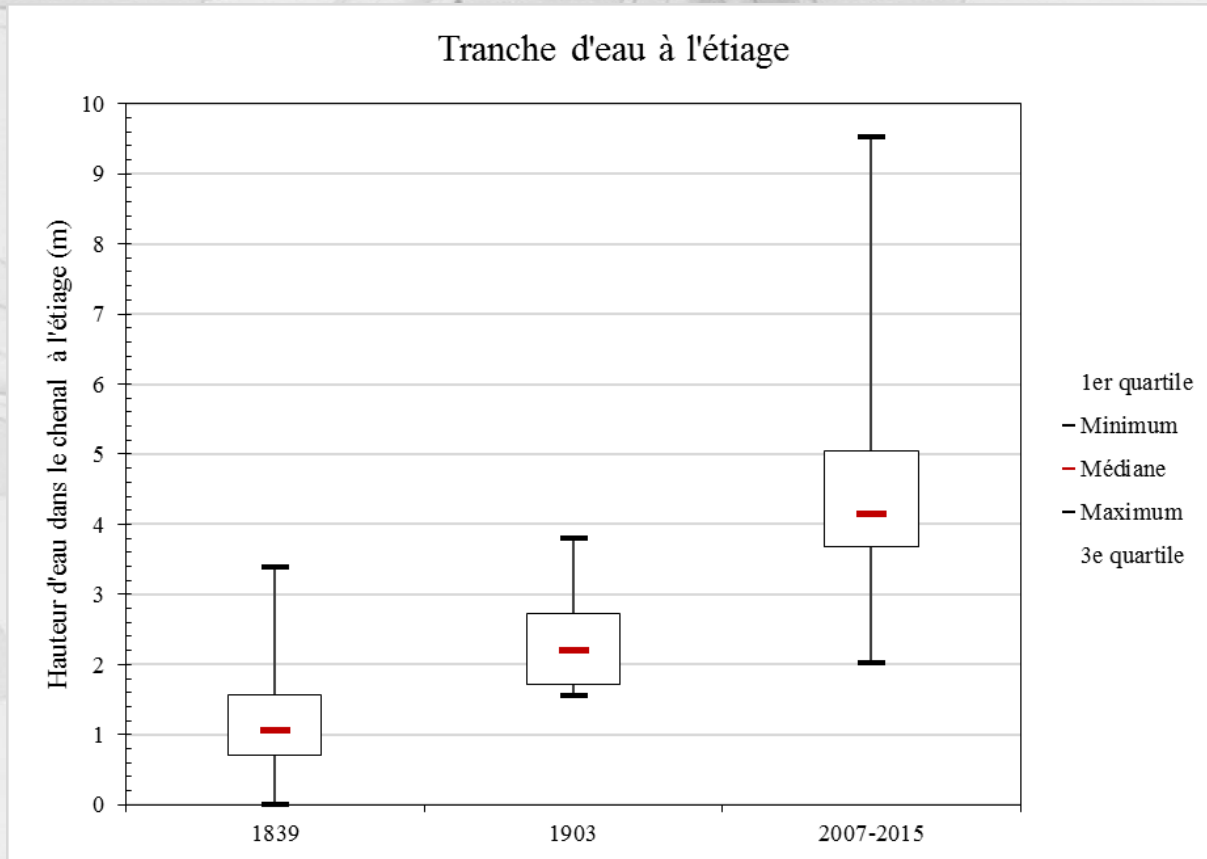
En raison de la qualité des sources :

- Échelle des X du document d'origine au 1/100.000
- Report des altitudes sur une carte au 1/50.000 peu précise

Malgré ces réserves, on constate une surélévation de la ligne d'étiage après 1839 (1 m), ligne à peine rehaussée après 1970 (20 cm)

Résultats : changements du profil de la Seine

- Évolution de la tranche d'eau au cours du temps

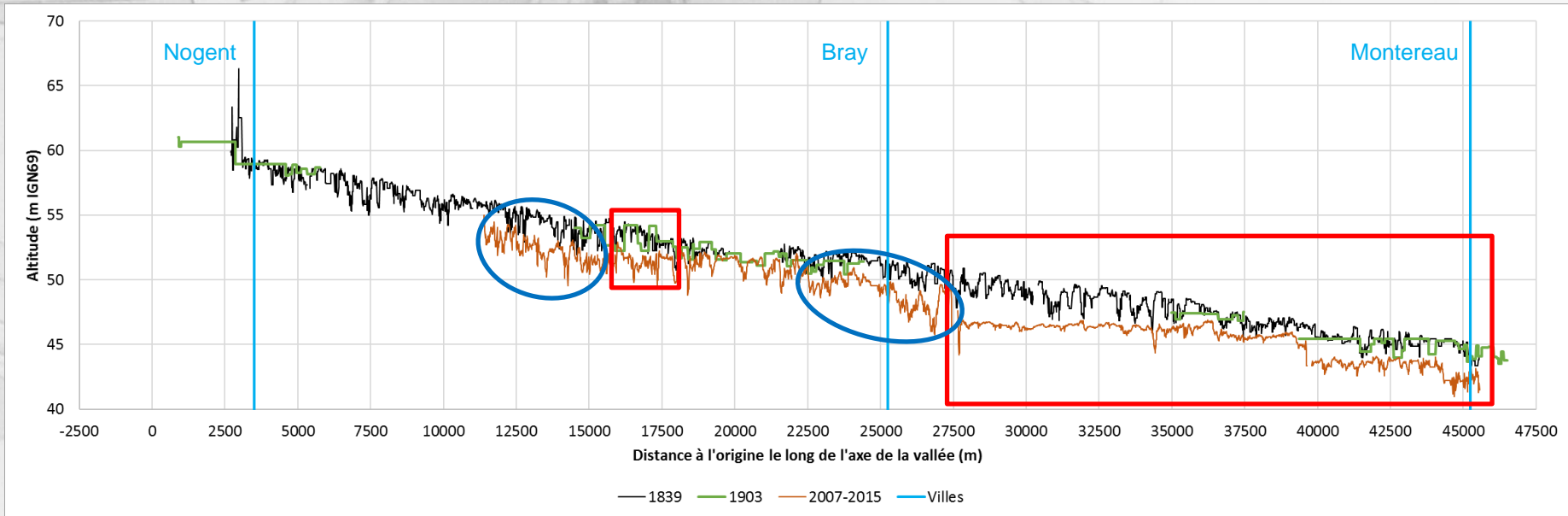


- Doublement de la tranche d'eau médiane (+ 1,14 m) entre 1839 et 1903, dont 0,95 m dus à la mise en eau des barrages, et le reste à l'écrêtement des hauts-fonds

- Nouveau doublement de la tranche d'eau médiane (+ 1,94 m) entre 1903 et 2007-2015 sous l'effet des dragages et d'un nouveau relèvement de la cote d'étiage (+ 20 cm)

Résultats : changements du profil de la Seine

- **Altitude du fond du lit au cours du temps**



Malgré le décalage en X, le fond du lit de 1903 est très proche de celui de 1839

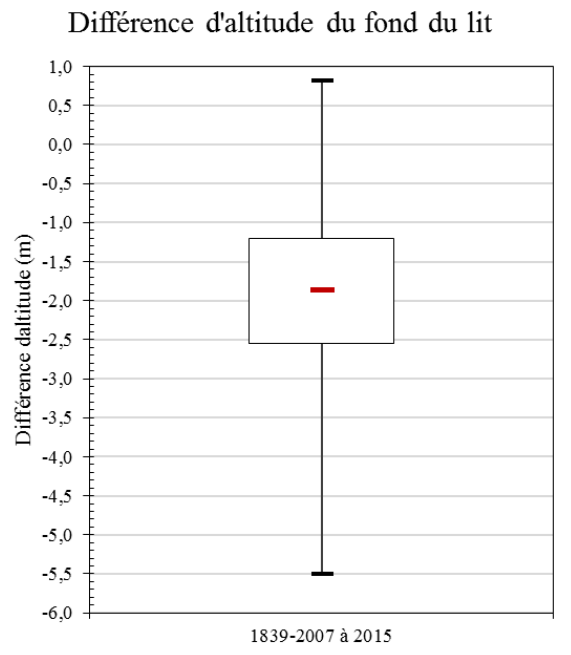
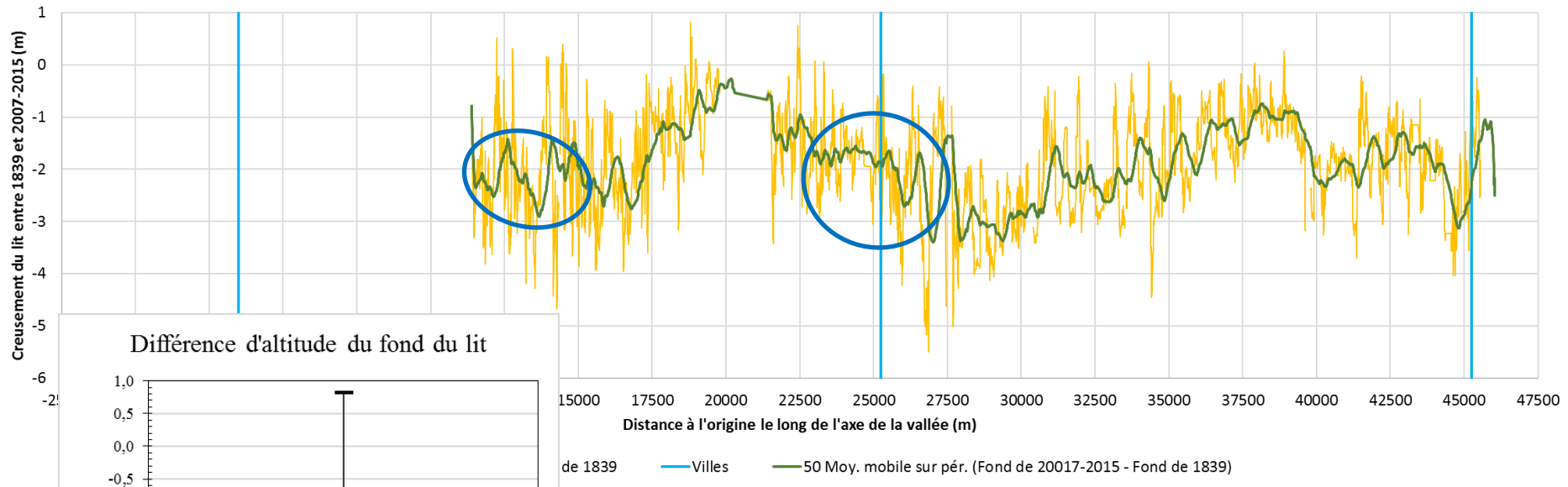
Les travaux des années 1970 ont abaissé le lit de plusieurs mètres en aval de Bray

Les travaux des années 1990, au Vezoult, ont également altéré le profil en long

Mise en place de secteurs en érosion régressive en réponse à ces travaux ?

Résultats : changements du profil de la Seine

- Creusement du fond du lit entre 1839 et 2010



Dans ces secteurs, le fond de la Seine est 1,5 m à 3 m plus bas qu'en 1839

Sur l'ensemble du profil, l'incision du fond du lit entre 1839 et 2007-2015 présente une valeur médiane de 1,86 m

Synthèse : la première phase d'aménagement (1850-1900)

- Les principaux hauts-fonds sont écrêtés, mais cette action n'affecte pas de façon significative le fond du lit. Elle détruit en revanche des franchissements anciens.
- La ligne d'eau à l'étiage, après la mise en eau des barrages, est remontée d'un mètre.
- Peu de variations morphométriques, à l'exception de la largeur et de la sinuosité, directement touchées par les travaux.
- Leur évolution après 1900 (diminution de la largeur, augmentation de la sinuosité) montre, en bruit de fond, la tendance de la Seine à méandrer en l'absence de travaux.

Synthèse : la seconde phase d'aménagement (1971-1979)

- Mise en place de chenaux à grand gabarit larges et peu sinueux expliquant les modifications de ces paramètres morphométriques
- Les modifications sont d'une telle ampleur qu'elles font jouer, faiblement, des paramètres restés quasi-fixes pendant 180 ans (amplitude, rayon de courbure et longueur d'onde des sinuosités)
- Abaissement du fond du lit d'au moins 150 cm et nouvelle remontée de la ligne d'étiage (minimum 20 cm).

Conclusion et perspectives

- **Intérêts et limites de la démarche engagée**

- Mise en évidence d'une Seine faiblement anthropisée aujourd'hui peu visible : un état de référence définitivement dépassé
- Permet des comparaisons quantitatives et des croisements de données en plan et en profil
- Possibilités d'étendre le nombre de plans traités ou/et la zone d'étude grâce aux données spatialisées sous forme vectorielle
- Dépend étroitement du degré de précision et de la qualité de la source

- **Perspectives**

- Réaliser des synthèses de la puissance spécifique en différents points du tracé
- Développer des scripts pour faciliter le traitement des données spatiales, encore assez manuel