

«Mais oui, ne t'inquiète pas, c'est de la géométrie ! On peut relever le fond du lit sans relever le niveau des crues...»
Éclairage sur le programme de rééquilibrage du lit de la Loire des Ponts-de-Cé à Nantes.

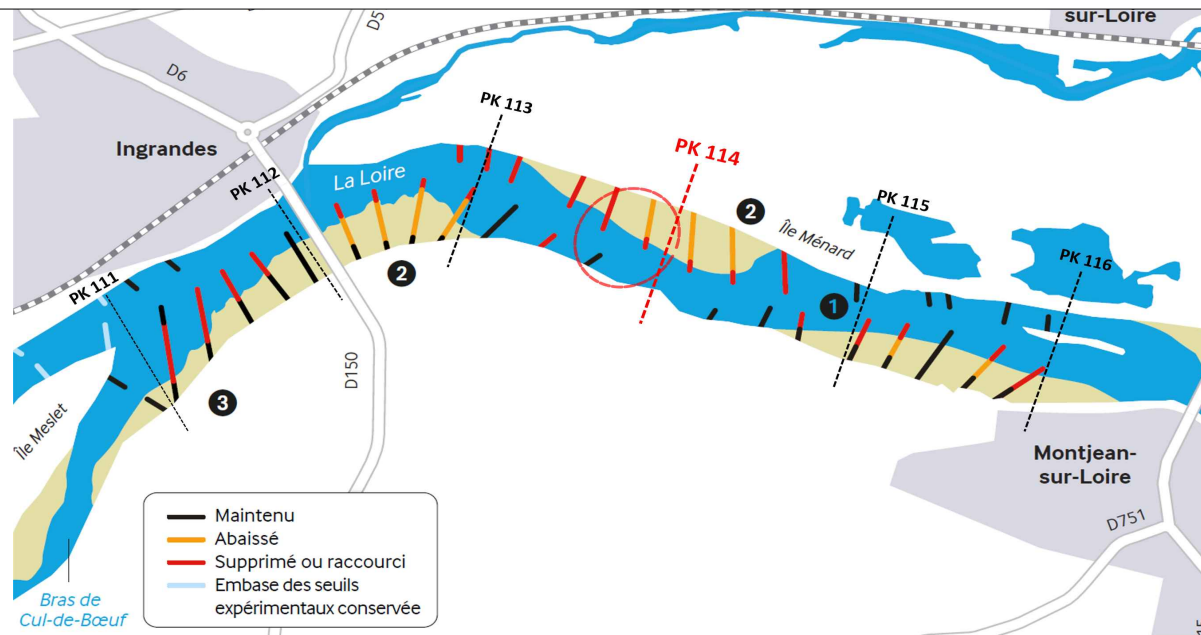
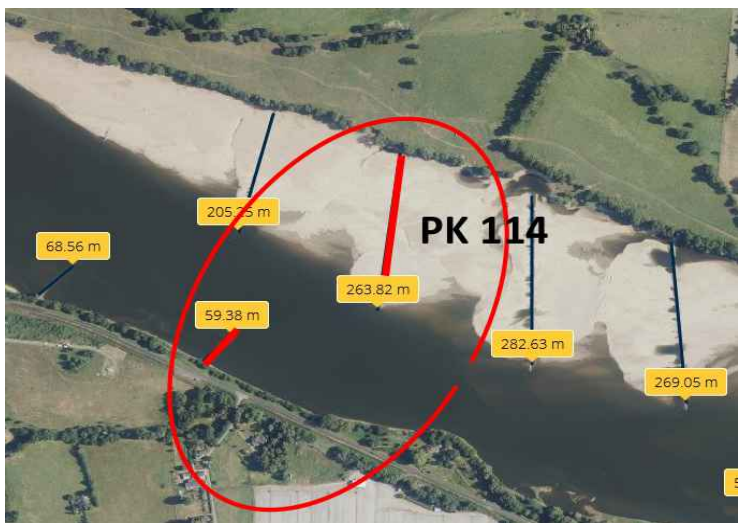
Dans le cahier des charges du programme de rééquilibrage, il est spécifié que celui-ci ne doit pas générer une aggravation des crues, la référence étant celle de 1982 dont les débits étaient quasi-équivalents avec la grande crue de 1910. Beaucoup de riverains concernés s'interrogent sur ce point, pensant de prime abord qu'en relevant le fond du lit incisé, il y aura obligatoirement une augmentation du niveau des crues...

Le but de cet éclairage est d'expliquer que les réaménagements programmés n'auront d'effet majeur que sur le niveau des étiages, en s'ameuisant jusqu'aux débits moyens, et seront sans incidence sur le niveau des crues débordantes, à fortiori sur ceux des grandes crues. du fait des compensations prévues permettant de conserver, sinon d'améliorer, la section d'écoulement existante : remodelage des épis (abaissement, raccourcissement ou suppression), ouverture contrôlée des bras et rétablissement des continuités hydrauliques barrées, colmatées ou végétalisées...

** Dans un souci de pédagogie et de simplification, cet éclairage se limite à la comparaison de sections d'écoulement avant et après remodelage des anciens ouvrages, sans prendre en compte les autres paramètres hydrologiques conditionnant l'évolution des fonds et de la ligne d'eau, de la compétence des bureaux d'étude et de définition complexe, sinon aléatoire, dans ce fleuve à fond mobile, parmi lesquelles : transport sédimentaire, pertes de charge, rugosité, vitesse de courant, effets de marée...*

1- Illustration du principe de compensation dans le bras unique de la section 1 (Montjean-Ingrandes) (Base croquis VNF)

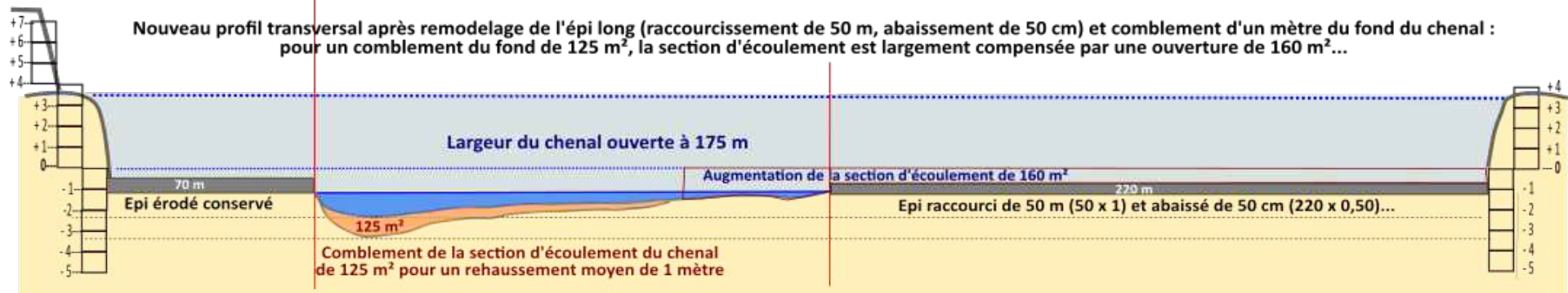
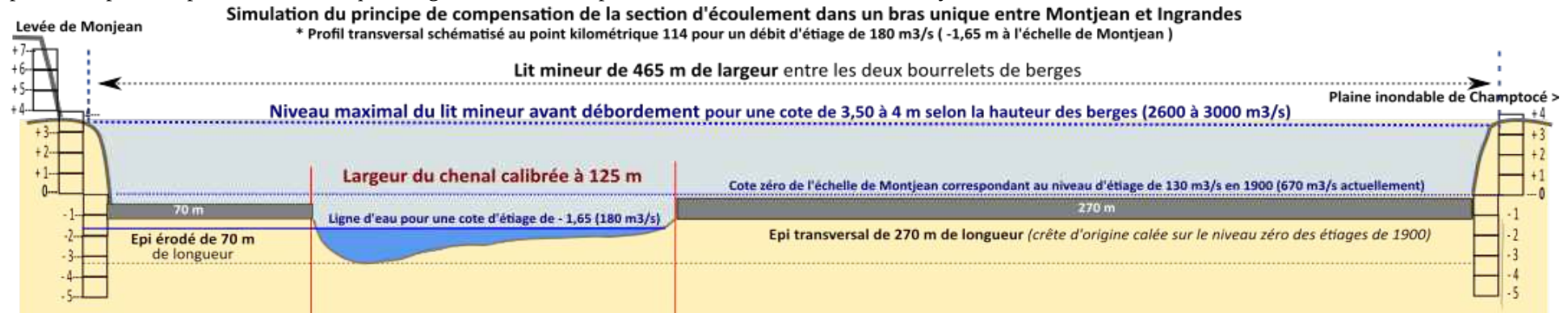
Au point kilométrique 114 (par rapport à St Nazaire), il est établi en rive droite un épi de 270 m de longueur et en rive gauche un épi érodé de 70 m de longueur, au travers d'un lit mineur de 460 m de largeur entre berges apparentes du fleuve. Sur cette section de bras unique entre Montjean et Ingrandes, le lit mineur varie entre 380 m et 500 m de largeur.



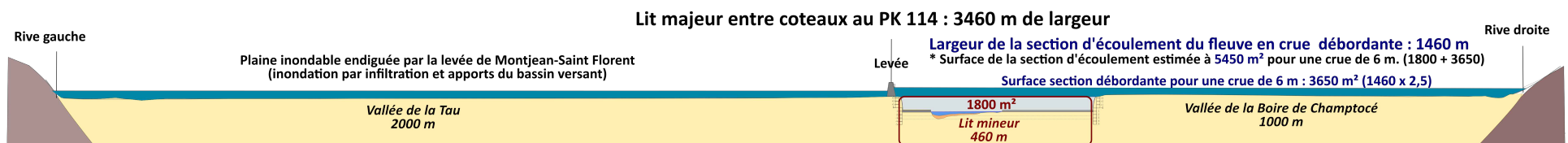
** Dans cette section, le chenal de navigation a été calibré à 125 m de largeur par les ingénieurs des P&C qui ont conçu les ouvrages de la Loire Navigable (de 1920-1924 entre Montjean et Oudon). Ces ouvrages ont été consolidés et rechargés à plusieurs reprises, la dernière ayant eu lieu dans les années 1980 avec des blocs de gros calibre. N'étant plus entretenus depuis le déclin final de la navigation commerciale, certains sont ébréchés et fortement érodés, élargissant déjà la section d'écoulement.*

Des images valent mieux que de longs discours !

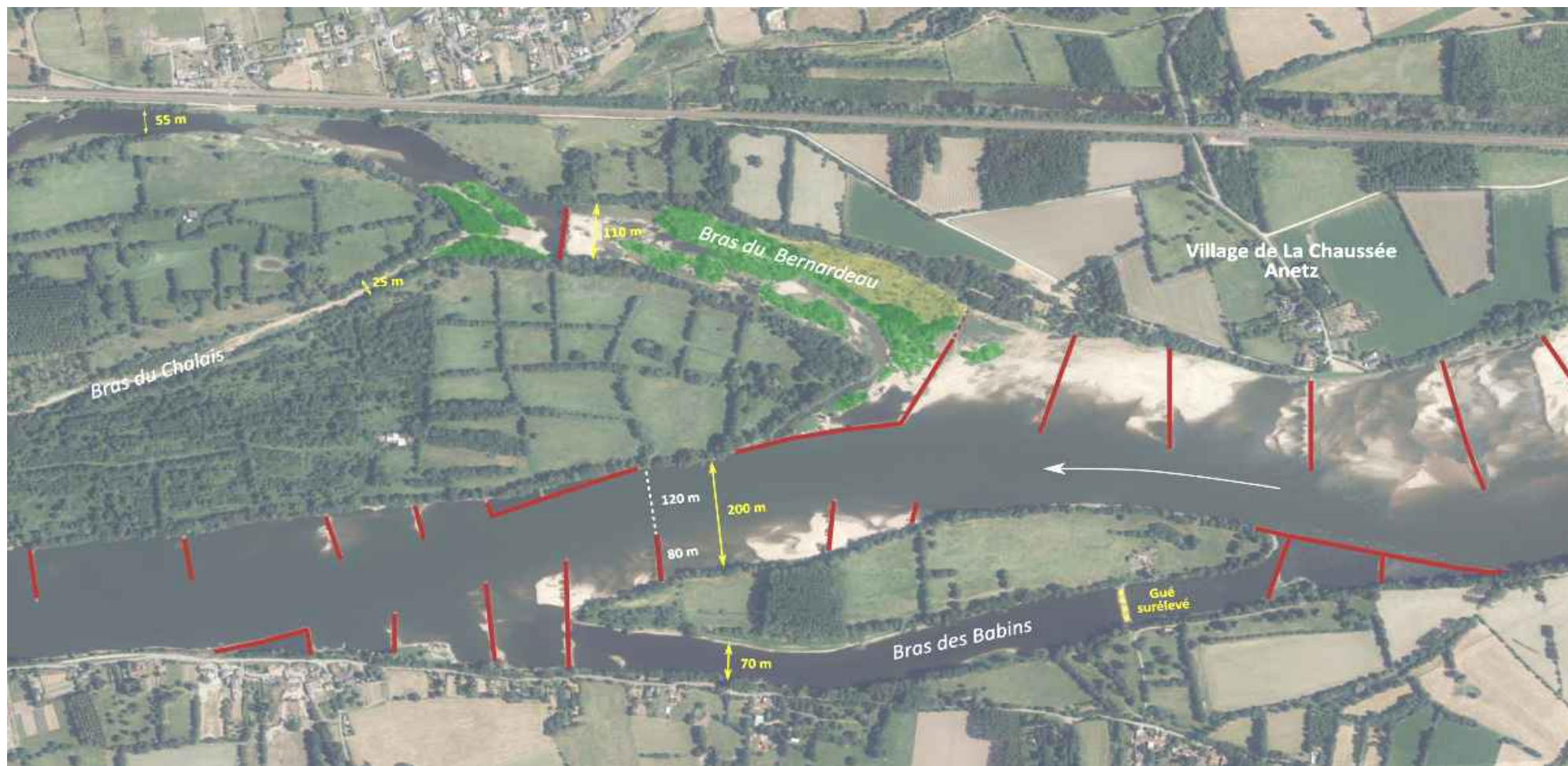
Les deux profils transversaux ci-dessous présentent la section d'écoulement avant et après remodelage des ouvrages (raccourcissement et rabaissement de l'épi long sur les bases des expérimentations réalisées), tout en simulant un comblement partiel du fond du chenal sur un mètre d'épaisseur moyenne. **La réduction de la section d'écoulement par comblement du fond (estimé à 125 m²) est largement compensée par l'abaissement et le raccourcissement de l'épi (gain de 165 m²).** Cette compensation positive permet d'assurer que la ligne d'eau ne sera pas relevée au-dessus des débits moyens, et donc sans incidence sur les crues débordantes.



Quant au niveau des grandes crues, plus leur débit sera important, plus l'effet du remodelage du lit mineur sera insignifiant, et à-priori positif, sur leur écoulement : au PK 114, le comblement d'un mètre du fond de l'incision ne représente en effet que 2 % de la section d'écoulement, d'autant plus qu'il est largement compensé...



2- Exemple dans le secteur 2 (Anetz-Oudon) aux PK 93-95 dans une section à plusieurs bras à l'aval du village de La Chaussée (Anetz).



La situation avant remodelage des ouvrages (photo géoportail de juin 2016)

Le chenal de navigation resserré à 120 m passe entre les îles Kerguelen et Briand dans un bras principal de 200 mètres de largeur. A signaler que les ouvrages ont été consolidés et rehaussés dans les années 1980 avec des blocs de gros calibre, à l'exemple des chevrettes barrant les deux bras secondaires qui surmontent de plus de 2 mètres le niveau des étiages.

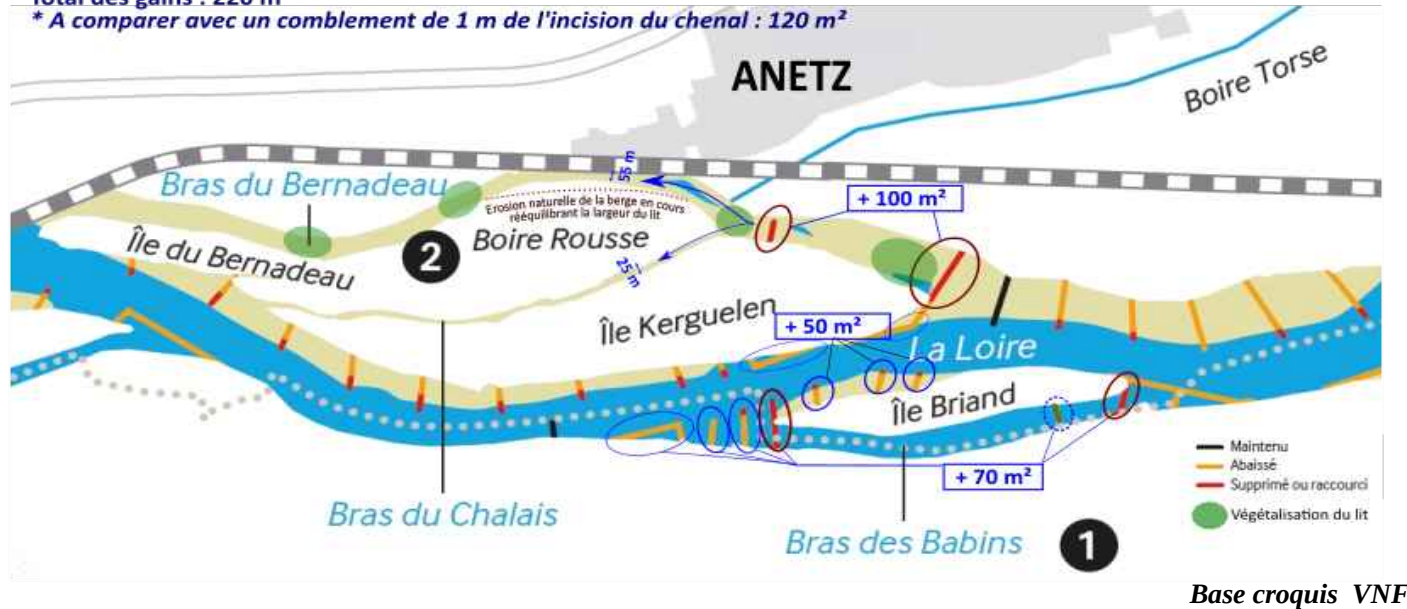
De ce fait, le bras du Bernardeau est de plus en plus végétalisé par des saules et des peupliers qui l'obstruent désormais en plusieurs endroits sur les trois kilomètres de son cours, en particulier à son entrée, puis à la confluence avec le petit bras du Chalais où une digue transversale barre la quasi-totalité du lit sur une centaine de mètres, à l'exception d'une petite brèche. Sur la rive sud, le bras des Babins, plus étroit et dans l'axe du chenal de navigation, n'est pas colmaté ni végétalisé, mais plusieurs digues amont et aval barrent totalement son écoulement dès les débits moyens.

Estimation des compensations par l'augmentation de sections d'écoulement pour contrebalancer un comblement de l'incision du chenal de navigation d'épaisseur moyenne de 1 mètre : **+ 200 m² pour - 120 m²**

Estimation minimale des gains apportés à la section d'écoulement par le remodelage des épis et des digues, l'ouverture des bras secondaires et le rétablissement des continuités hydrauliques.

Total des gains : 220 m²

* A comparer avec un comblement de 1 m de l'incision du chenal : 120 m²



Gain dans le bras principal par le remodelage de épi de 80 m :

- abaissement de 50 cm sur 60 m de longueur : $60 \times 0,50 = 30 \text{ m}^2$
- raccourcissement de 20 m : $20 \times 1 = 20 \text{ m}^2$

> Augmentation de la section d'écoulement du chenal principal : **50 m²**

Gain dans le bras du Bernardeau

(largeur du bras amont de l'ordre de 100 m)

- Abaissement/suppression de la chevrette d'entrée et du barrage transversal ($\approx 1 \text{ m}$) : $100 \times 1 = 100 \text{ m}^2$

> Augmentation de la section d'écoulement du bras du Bernardeau : **100 m²**

Gain dans le bras des Babins

(largeur moyenne de l'ordre de 70 m)

- Abaissement/suppression de la chevrette, des digues et des épis ($\approx 1 \text{ m}$) : $70 \times 1 = 70 \text{ m}^2$

>> Augmentation de la section d'écoulement du bras du Bernardeau : **70 m²**

Par rapport à la situation actuelle, la réduction des enrochements et l'ouverture contrôlée des deux bras améliorera fortement les capacités d'écoulement du lit mineur avant débordement (à fortiori après débordement) en compensant largement le comblement attendu de l'incision du chenal tout en atténuant les rugosités provoquées par les anciens ouvrages et les massifs de végétation arborée établis dans le lit-même des bras.

* La suppression du bosquet barrant l'entrée du petit bras du Chalais (ancien bras principal de 105 m de largeur en 1835 !) permettra de rétablir son écoulement optimal et de compenser le resserrement du bras du Bernardeau au droit l'Île Boire Rousse (55 m de largeur). Il est intéressant de noter que dans cette section resserrée la dynamique du fleuve a érodé fortement la rive de l'île depuis une trentaine d'années (recul d'une quinzaine de mètres), rééquilibrant ainsi naturellement le bras à sa largeur antérieure...

En conclusion, l'ouverture de la section d'écoulement compensera largement le comblement partiel de l'incision du bras principal, ce qui n'aggraverait donc pas le niveau des crues débordantes actuelles, facilitant plutôt leur écoulement, en particulier par l'ouverture des bras et le rétablissement de leurs continuités. Mais ce programme n'a pas vocation à réduire les crues typiques du fleuve. Les riverains des zones inondables ne doivent surtout pas oublier le risque d'une crue centennale et s'y préparer... La question n'est pas de savoir si cette crue est possible, mais de plutôt de savoir quand elle se produira ! Il faut donc que « certains » réapprennent à vivre avec les crues en harmonie avec la culture du fleuve...