



Etude de définition des conditions d'amélioration de la gestion des eaux sur le canal d'Andrest (Hautes-Pyrénées)



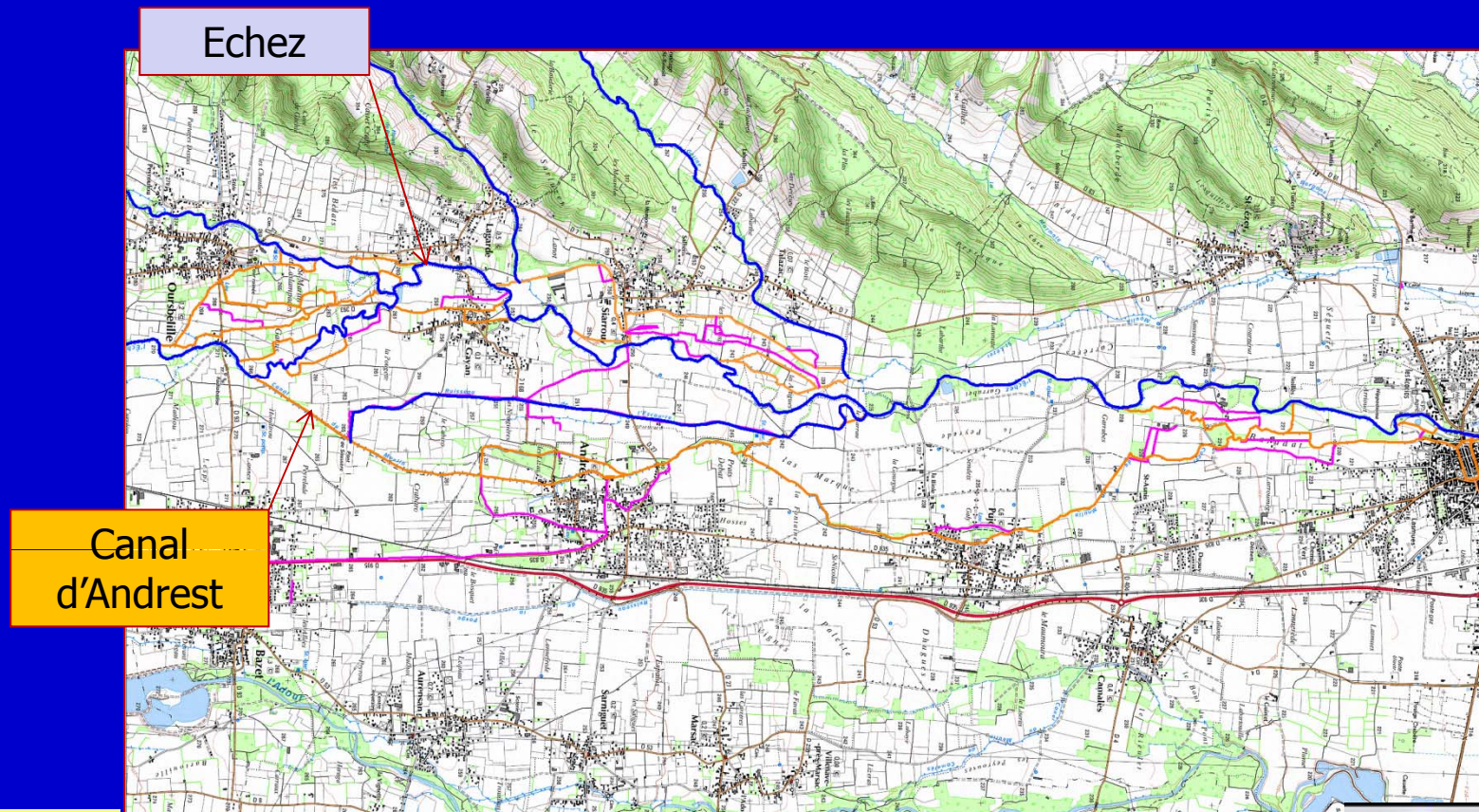
Réunion de phase 1
17/03/2015

Syndicat Mixte de Gestion
de l'Echez et de ses
canaux



Périmètre de l'étude

- L'Echez et ses canaux rive droite d'Oursbelille à Vic en Bigorre
- Canal de l'Uzerte du partiteur de Siarrouy à la confluence avec la Géline





Objectifs visés



- Maintenir, à l'étiage, un débit suffisant de l'Echez en aval du partiteur du canal d'Andrest ;



- Ne pas augmenter les risques liés aux crues au regard des enjeux humains ;



- Permettre la continuité écologique au droit de l'ouvrage.



Plan de la présentation (volet 1)



1. La ressource



Historique du réseau de canaux

Présentation du réseau

Droits d'eau

Comportement du réseau en étiage



Comportement du réseau en crue

Analyse hydromorphologique de la prise du canal d'Andrest



2. Les besoins

Besoins en eau agricoles



Besoins en eau pour la dilution des rejets

Besoins en eau du milieu



3. Bilan sur la satisfaction des usages et proposition de débits

Canal d'Andrest

Système Uzerte





1. La ressource





Historique du réseau hydraulique

XIII^{ème} siècle : création du canal d'Andrest pour alimenter le moulin banal, puis les douves du château (XIV^{ème}), les viviers (XV^{ème}), les autres moulins (XVII/XIX^{ème})

Création de réseaux annexes aux différents rôles :

- Irrigation de prairies
- Assainissement villages, alimentation lavoirs

Entretien du canal d'Andrest au XX^{ème} siècle :

- par meuniers sur partie amont ;
- corvées municipales 1 fois par an sur partie aval : protection berges canaux par pieux d'acacias et fascines de saules, enlèvement dépôts sédimentaires

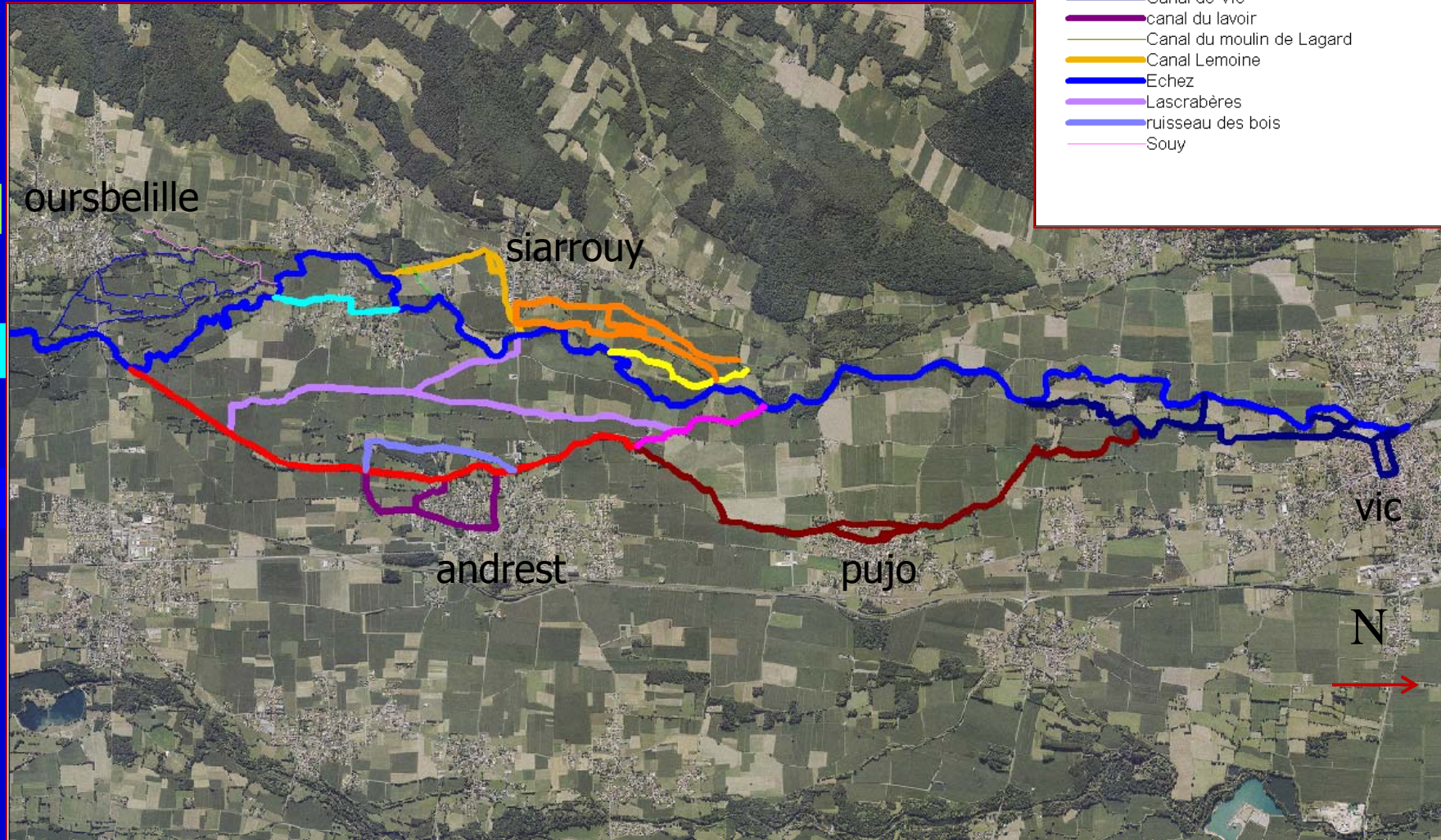
Plus d'entretien organisé depuis 30/40 ans en rive droite de l'Echez





Présentation du réseau

- arriouet
- canal d'Andrest
- Canal d'Oursbelille
- Canal de Barrau
- Canal de Gayan
- Canal de l'Uzerte
- Canal de Pujo
- Canal de Siarrouy
- Canal de Vic
- canal du lavoir
- Canal du moulin de Lagard
- Canal Lemoine
- Echez
- Lascrabères
- ruisseau des bois
- Souy



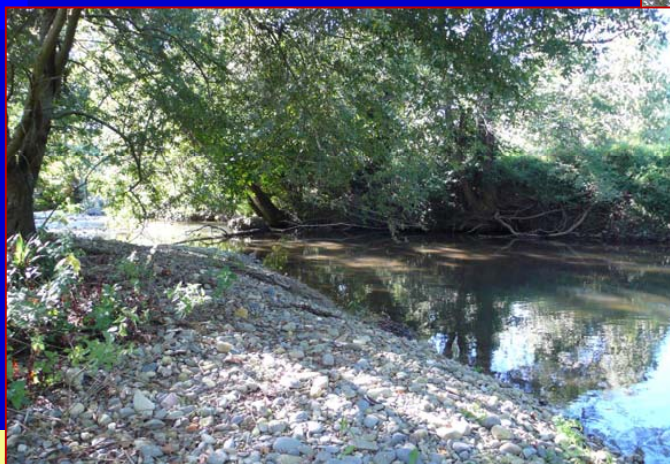
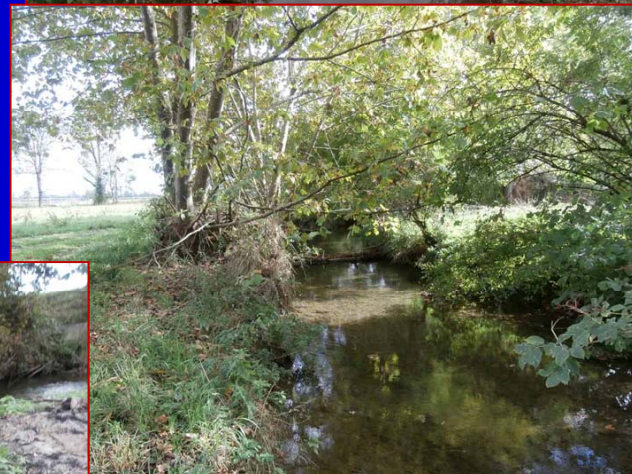
Largeur 12 m

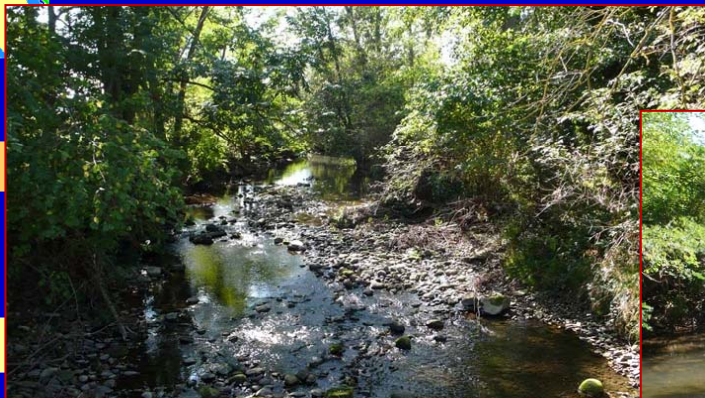


Largeur 5 m



L'Echez
d'Oursbelille à Siarrouy :
Grande variabilité du débit et de la
section d'écoulement





Largeur 7 m

L'Echez
de Siarrouy à Vic :
Grande variabilité du débit et de
la section d'écoulement

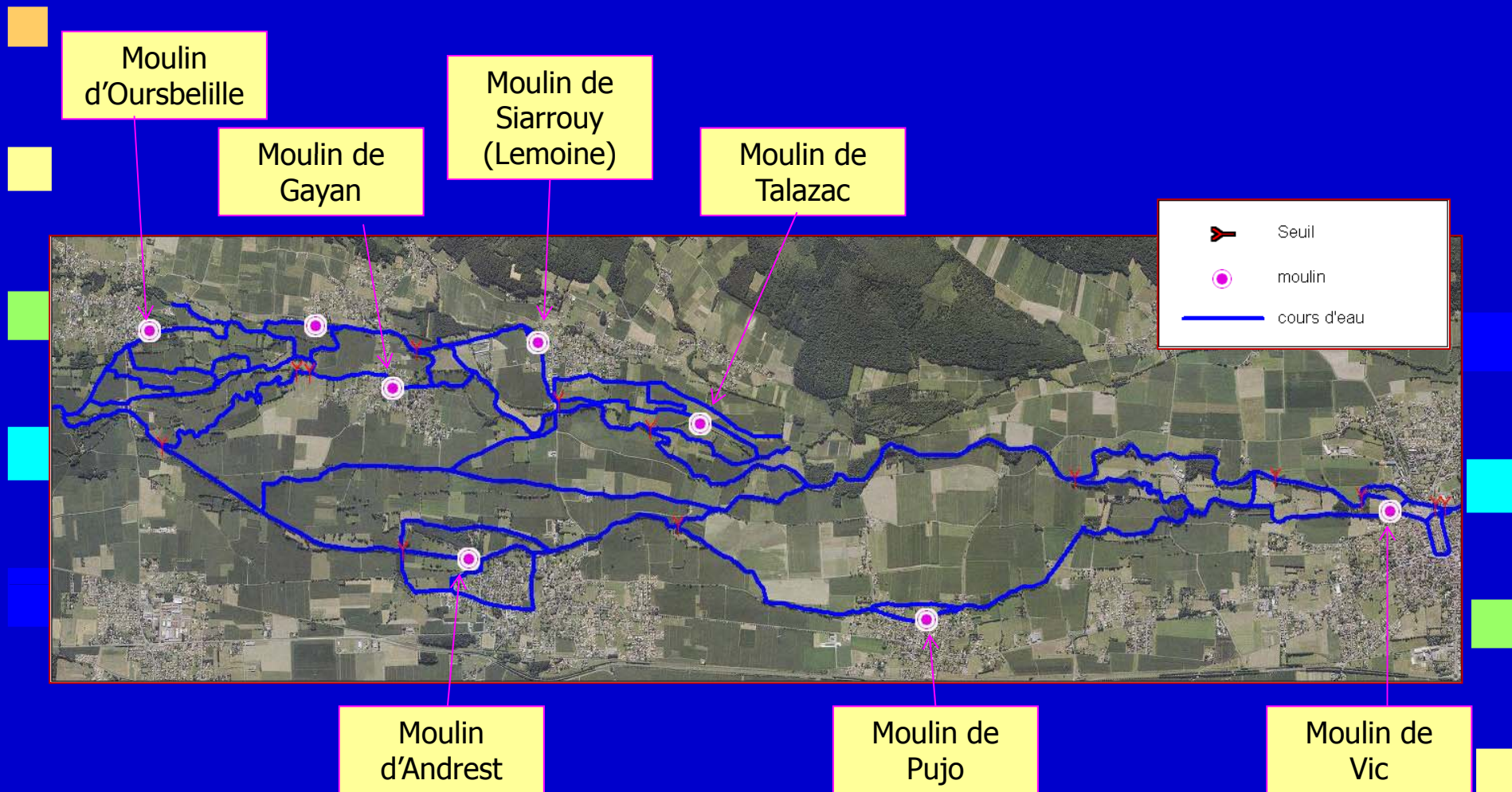


Largeur 14 m





Moulins existants et droits d'eau



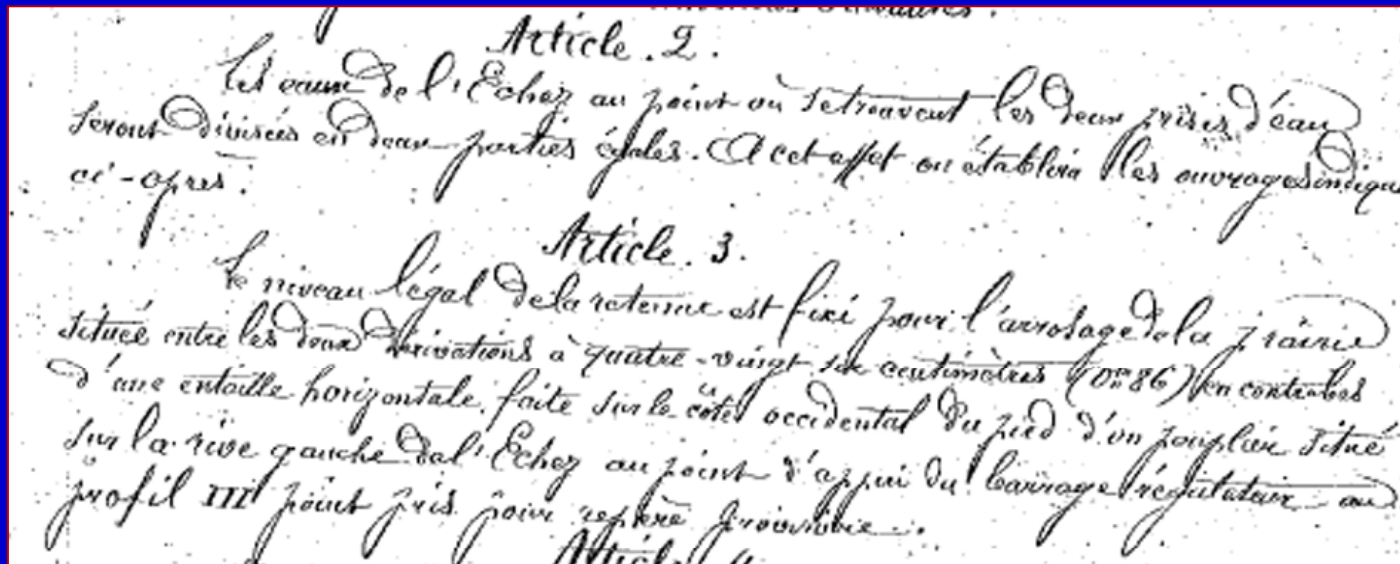


Moulins existants et droits d'eau

Moulin	Usage actuel	Existence légale	Consistance légale
Moulin d'Andrest	Non (jusqu'en 2004)	oui	?
Moulin de Gayan	Non	oui	<i>Demande en cours (525 L/s)</i>
Moulin d'Oursbelille	Non	oui sauf si ouvrage ruiné	?
Moulin de Siarrouy	Oui	oui	<i>Demande en cours (613 L/s)</i>
Moulin de Pujo	Non	oui	<i>? (projet)</i>
Moulin de Talazac	Non	oui sauf si ouvrage ruiné	?
Moulin de Vic (Clarac)	Non	oui	?
Moulin de Vic aval	Non	oui sauf si ouvrage ruiné	?

Moulins existants et droits d'eau

Extrait de l'AP du
11/12/1876
pour la prise d'eau du
canal d'Andrest à
Oursbelille



« Les eaux de l'Echez seront divisées en deux parties égales »

Repères pour fixer la répartition provisoires et disparus



Comportement du réseau en étiage

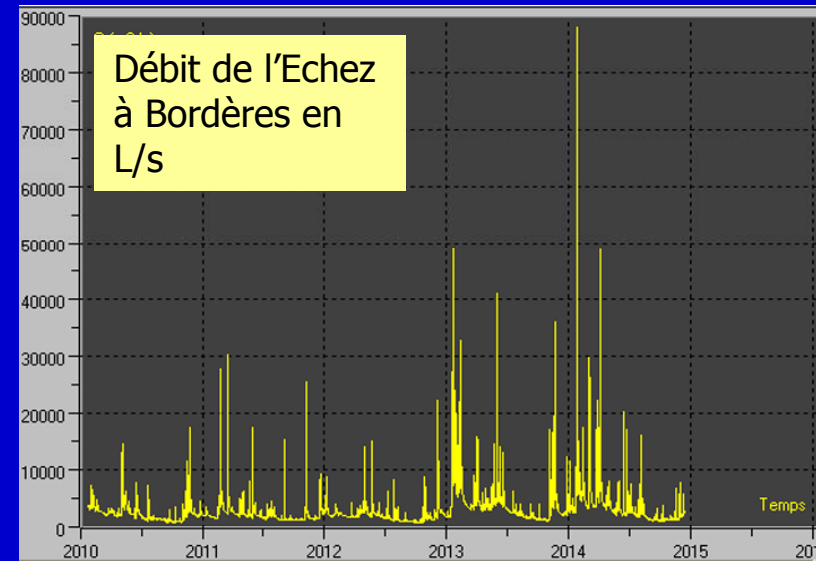
■ Contexte des jaugeages du 2 au 4 septembre 2014

■ Année hydrologique abondante,

Étiage peu marqué

■ Débit à Bordères mesuré $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$,
QMNA5 = $1 \text{ m}^3/\text{s}$

■ $Q_{05/08/2003} = 0.680 \text{ m}^3/\text{s}$



Besoins en eau pour l'irrigation peu importants en 2014

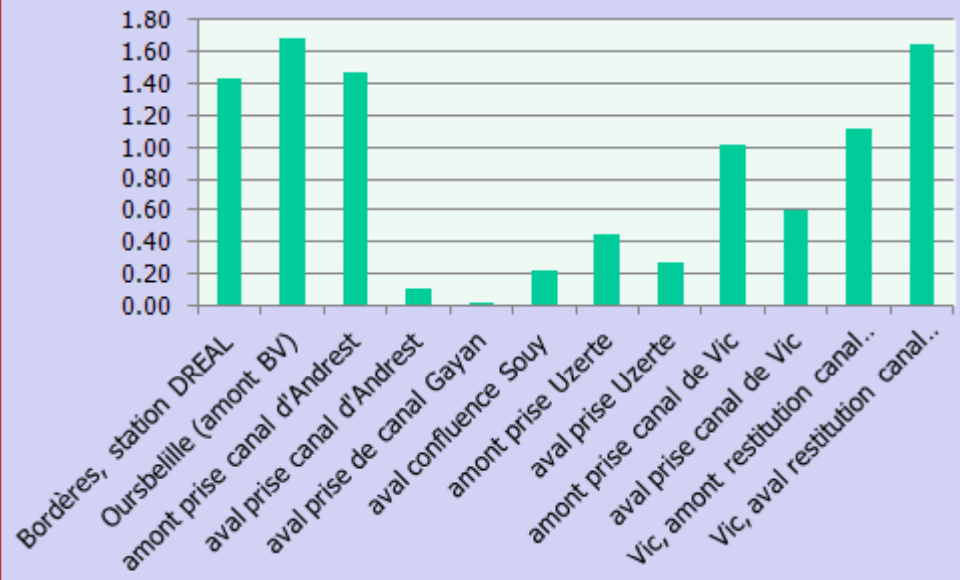
=> Moins d'interventions humaines pour favoriser l'écoulement vers le canal d'Oursbelille et l'Echez au niveau de la prise du canal d'Andrest

=> Répartition des débits à relativiser

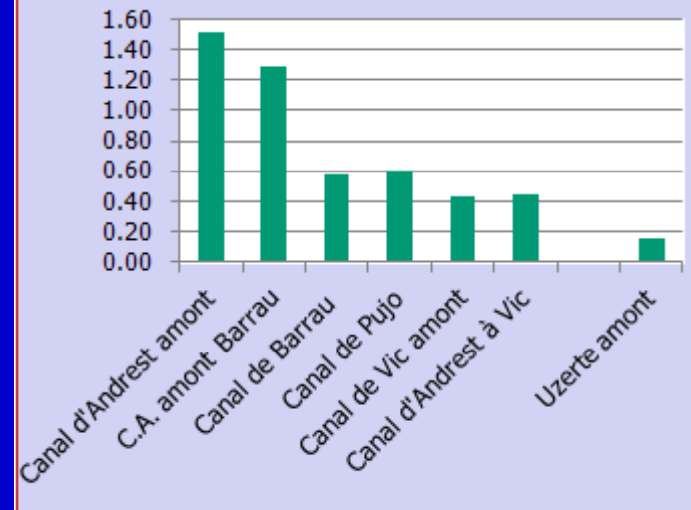


Jaugeages du 2 au 4/09/2014

débit Echez



débit Canaux



Classes de débit (en m3/s)

- 1.29 - 1.68 (6)
- 1.02 - 1.29 (2)
- 0.58 - 1.02 (3)
- 0.23 - 0.58 (5)
- 0 - 0.23 (4)





Comportement du réseau en étiage

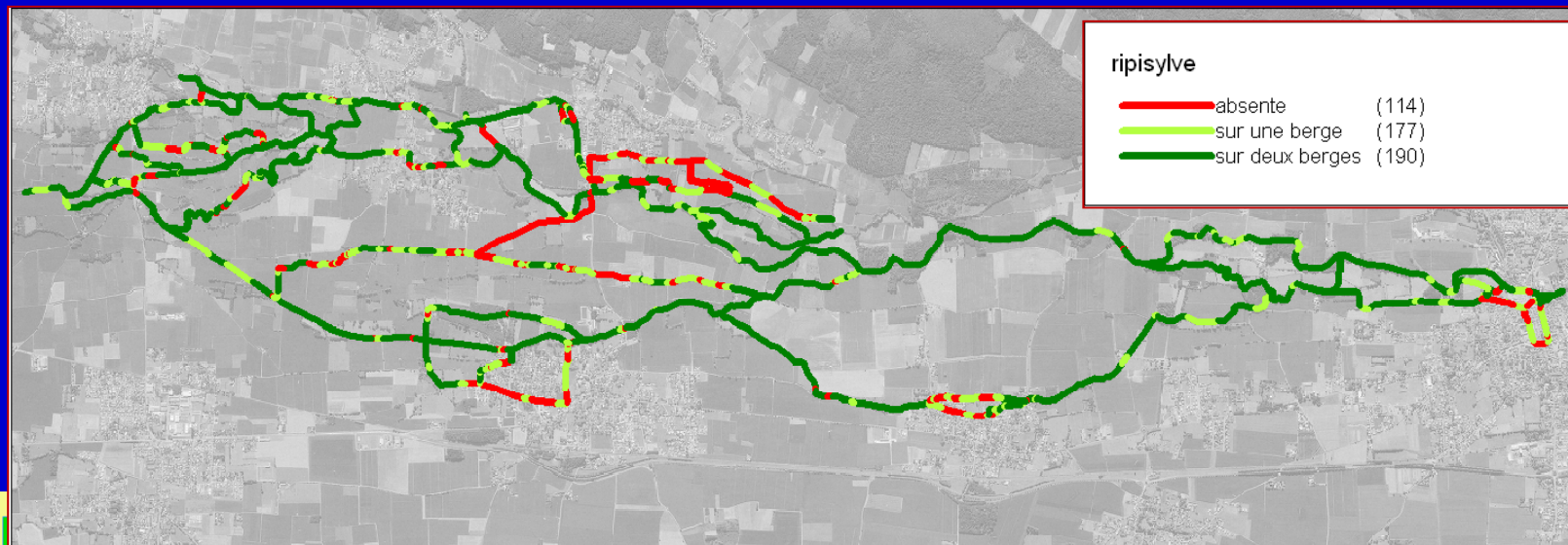
■ Consommation en eau de la ripisylve ?

■ Difficile à estimer, certains arbres captent l'humidité de l'air et apportent de l'eau au milieu ;
■ l'ombre apportée à l'eau limite l'élévation de T°C et donc l'évaporation directe

■ Très variable selon conditions météorologiques (humidité de l'air, température) et
■ selon le type de ripisylve.

■ Evapotranspiration de la ripisylve : estimée à 0.066 m³/s pour la totalité du secteur
■ d'étude (dont 0.027 branche Echez, 0.024 branche canal d'Andrest)

■ hyp max sur la base de 2x 0.73 L/s.km de cours d'eau bordé d'arbres (source : Lambert, 1990)

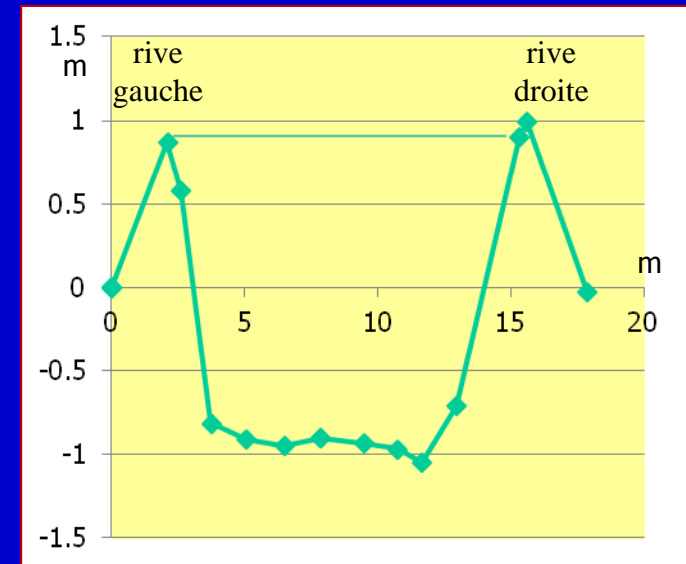
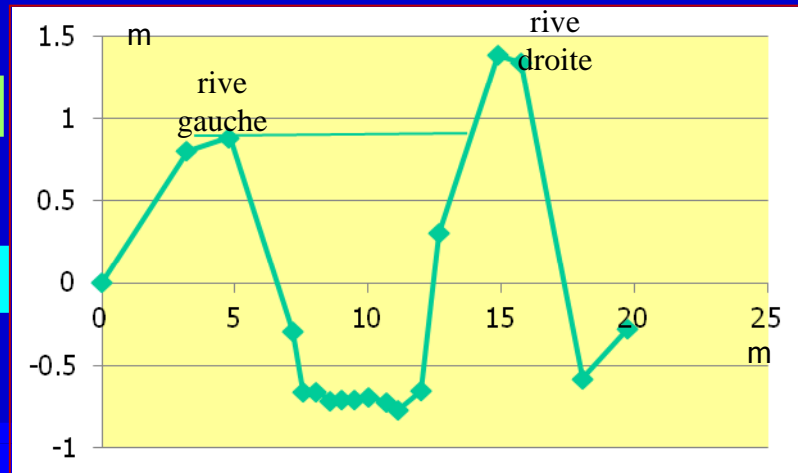




Comportement du réseau en crue

- Débit à Bordères (source banque hydro)
biennale : $37 \text{ m}^3/\text{s}$
cinquantennale : $80 \text{ m}^3/\text{s}$

- Débits de plein bord



Echez aval
Pente 1.8 ‰
 $Q_{pb} \approx 8.4 \text{ m}^3/\text{s}$

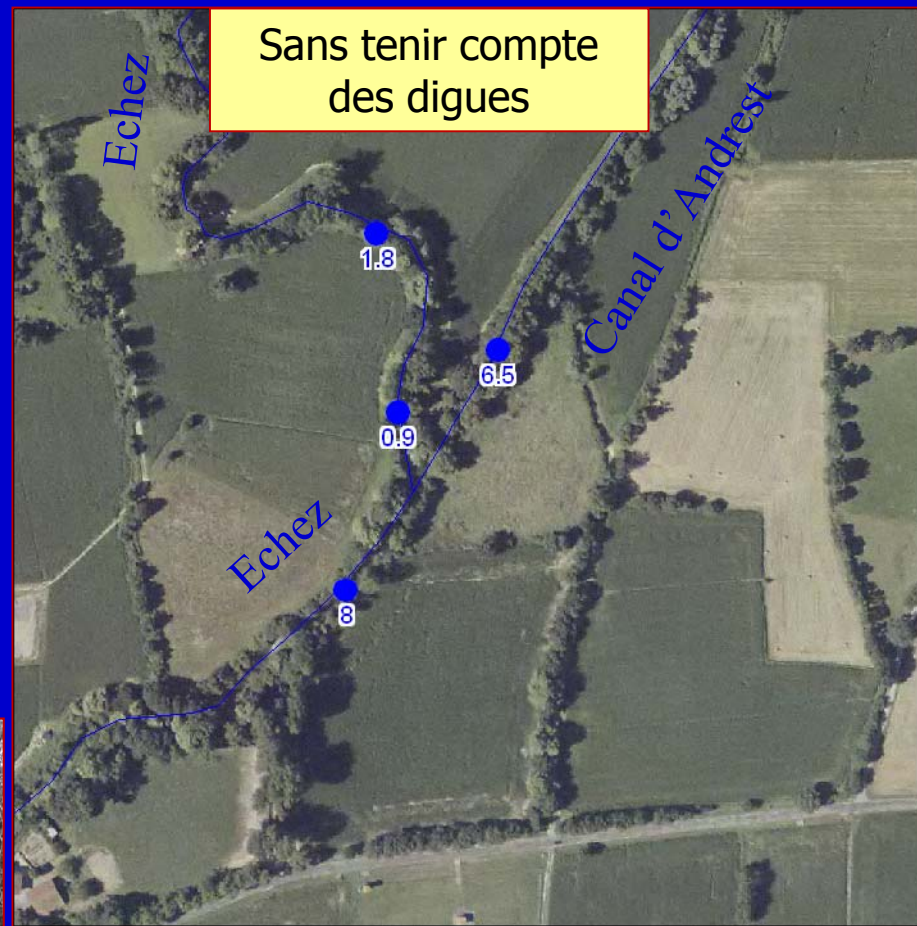
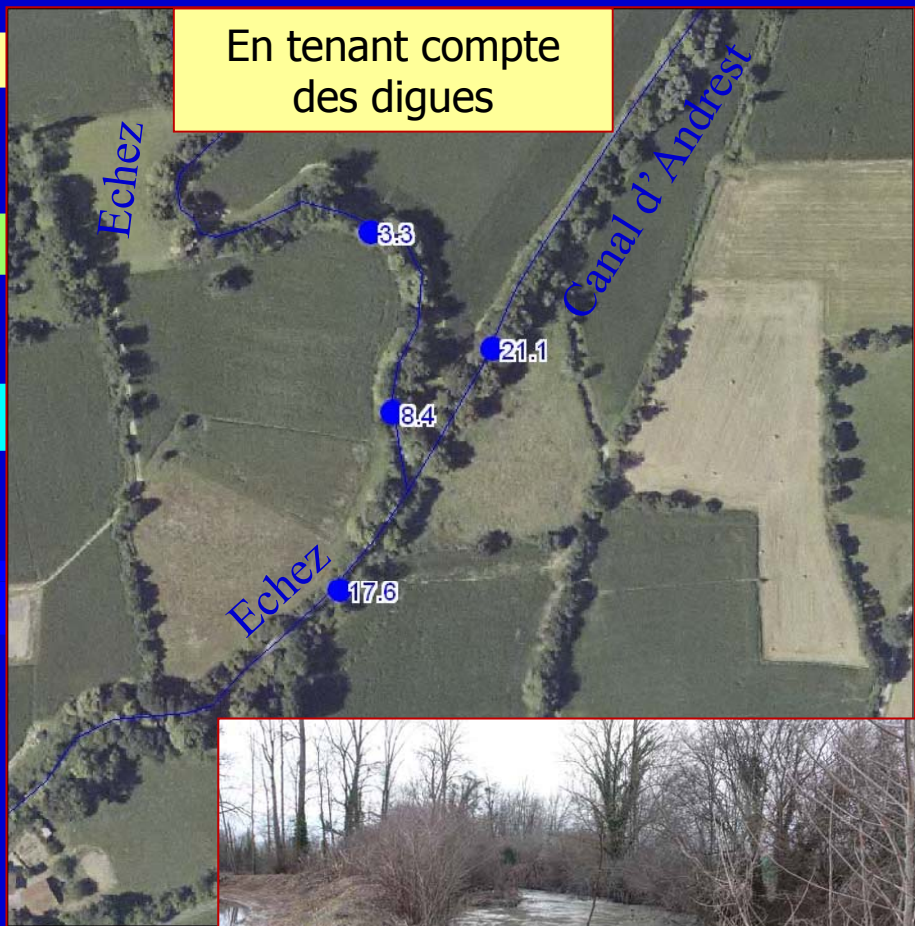


Canal d'Andrest
Pente 3 ‰
 $Q_{pb} \approx 21.1 \text{ m}^3/\text{s}$



Comportement du réseau en crue

Débits de plein bord (en m³/s)

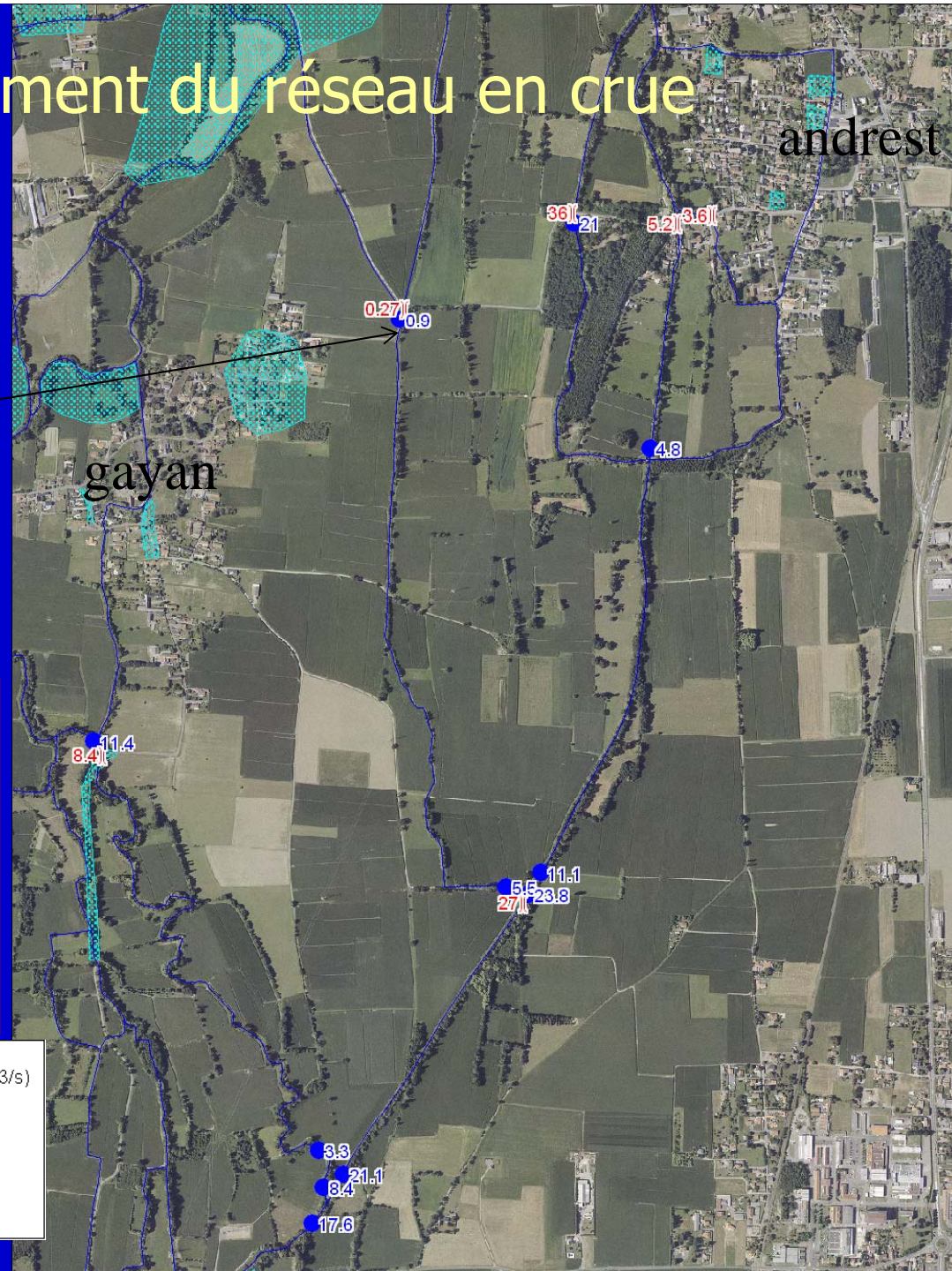




Comportement du réseau en crue

Ouvrages de contrôle

Pont de la route de Gayan à Andrest sous dimensionné => débordement de l'Escourre



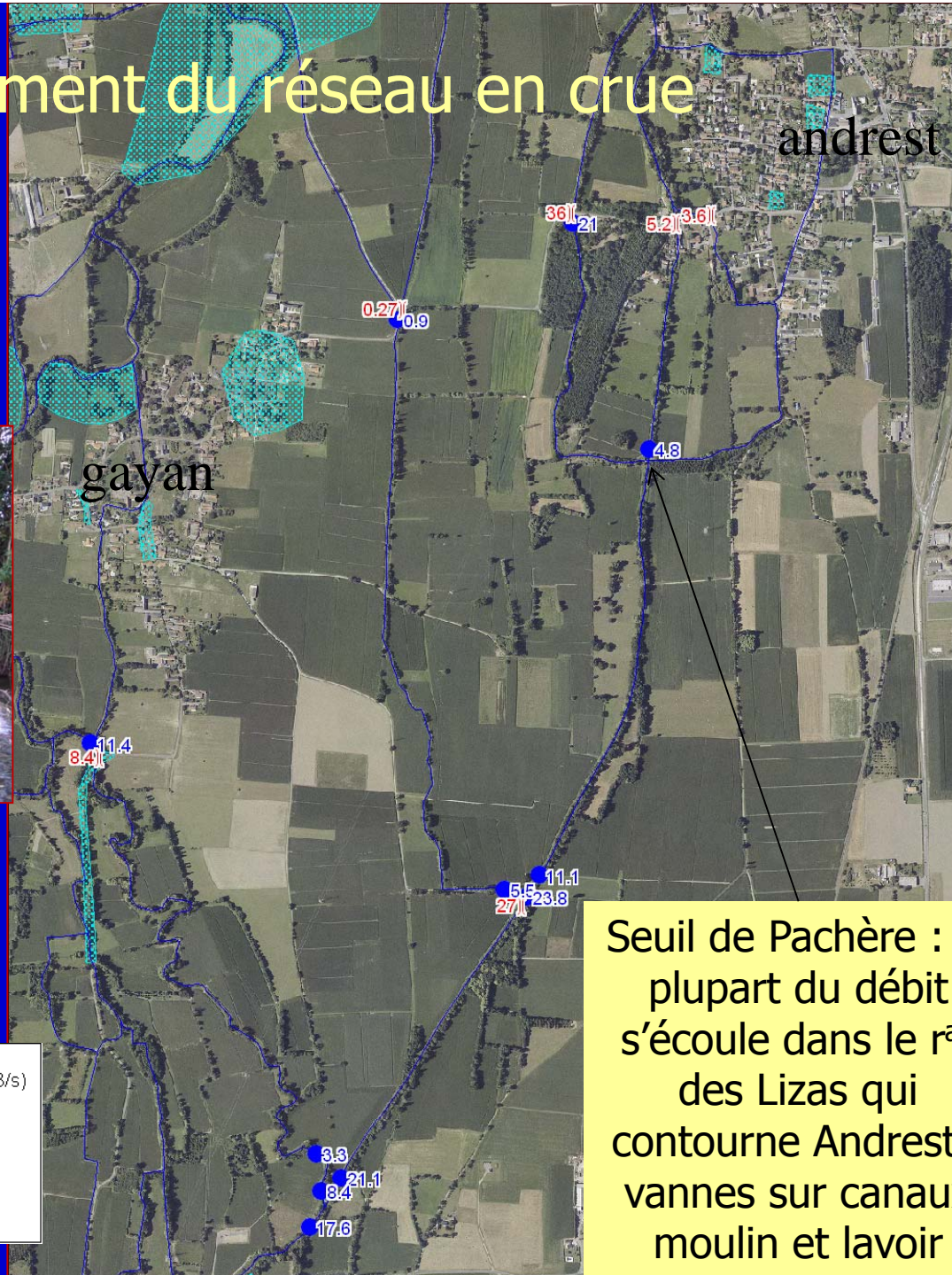
- Débit admissible par l'ouvrage (m³/s)
- Débit de plein bord estimé (m³/s)
- Zone submergée (enquête)





Comportement du réseau en crue

Ouvrages de contrôle



	Débit admissible par l'ouvrage (m ³ /s)
	Débit de plein bord estimé (m ³ /s)
	Zone submergée (enquête)

Seuil de Pachère : la plupart du débit s'écoule dans le r^{au} des Lizas qui contourne Andrest ; vannes sur canaux moulin et lavoir



Comportement du réseau en crue

Ouvrages de contrôle



Inondation de zones habitées par débordement du canal de Pujo
Pas de régulation du débit



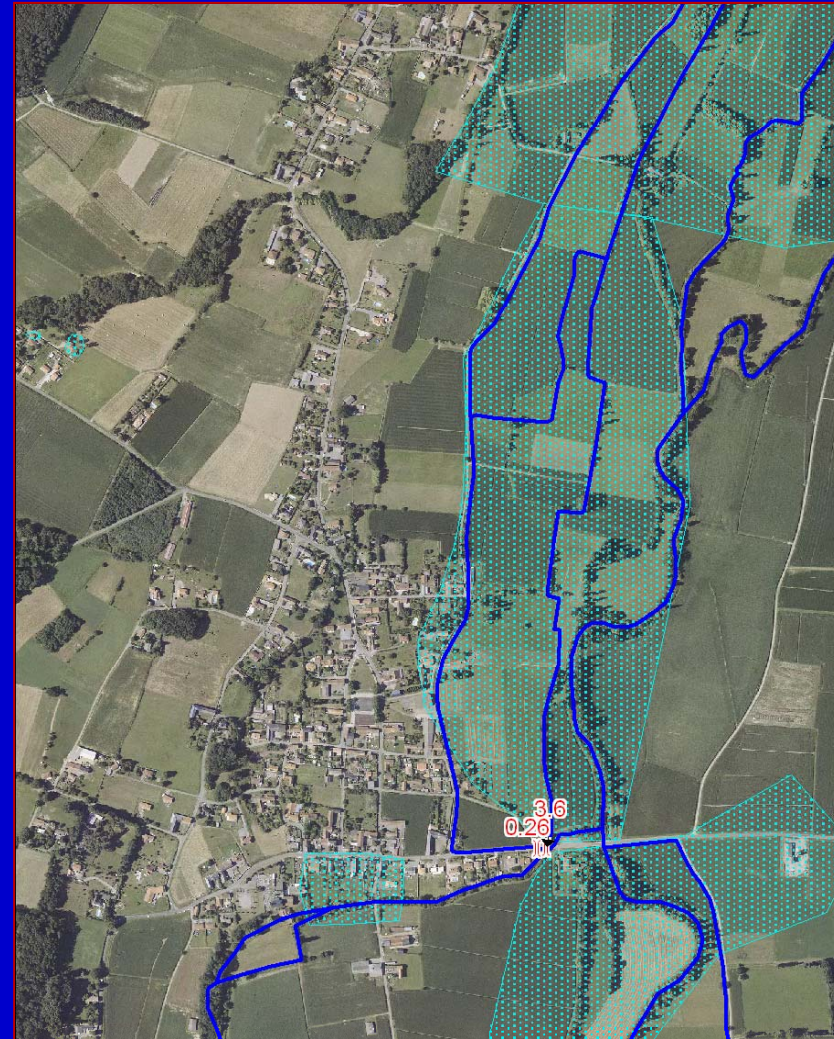
Comportement du réseau en crue



Ouvrages de contrôle

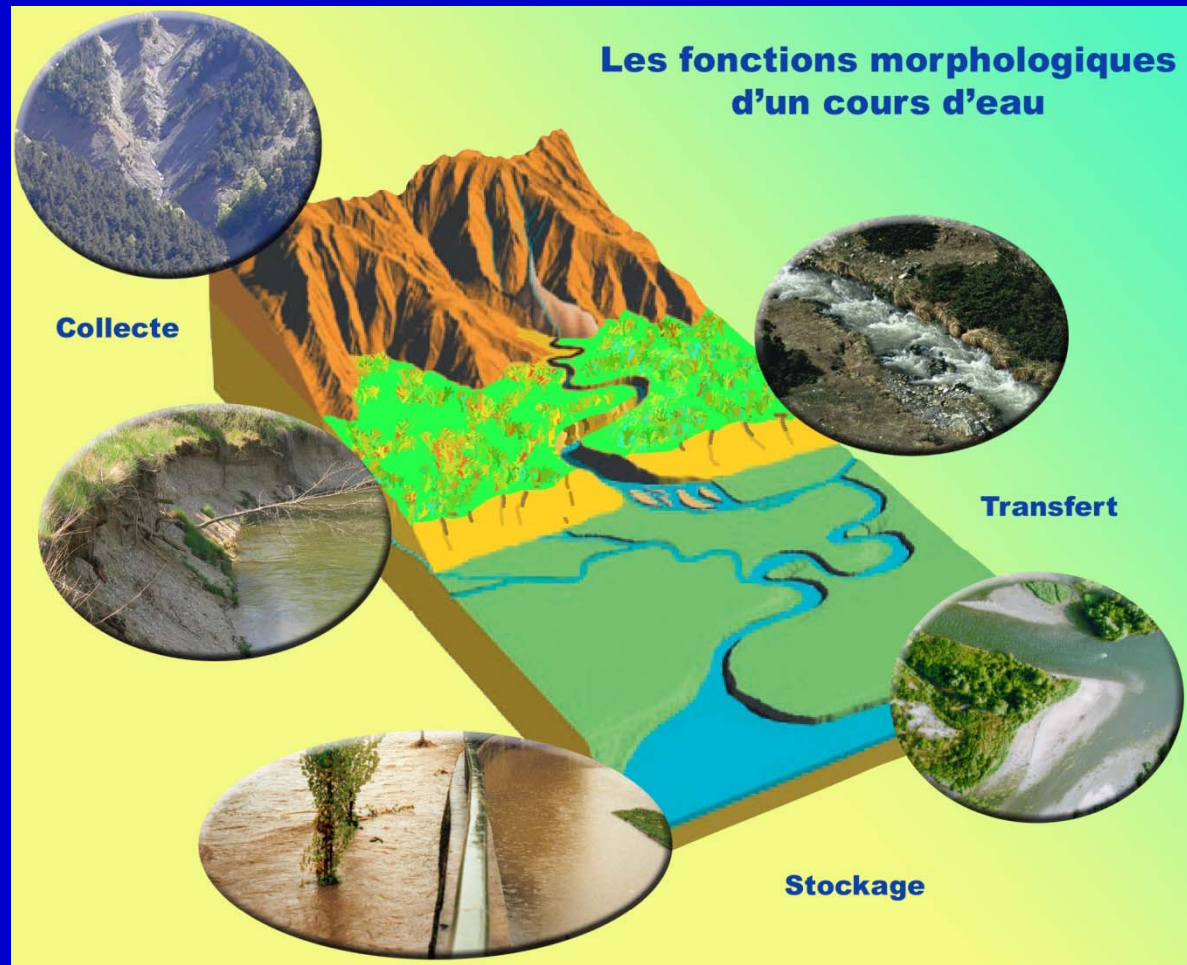


Siarrouy : régulation du débit des canaux grâce aux vannes du seuil et des canaux



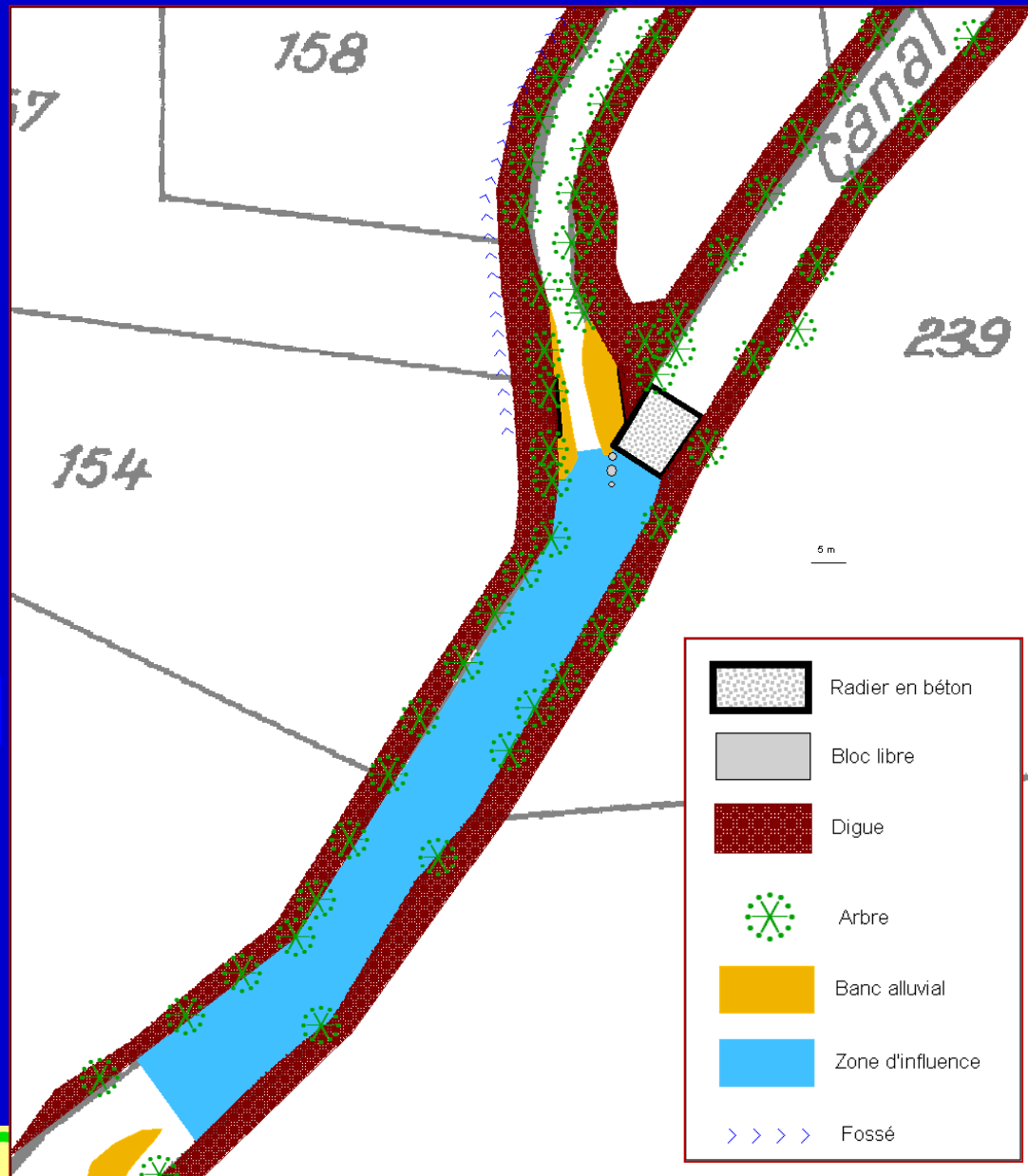


Analyse hydromorphologique de la prise d'eau



Sur Echez : principale source de matériaux = berges
Transfert lors de crues morphogènes
Stockage sur zones de faible vitesse

Analyse hydromorphologique de la prise du canal d'Andrest



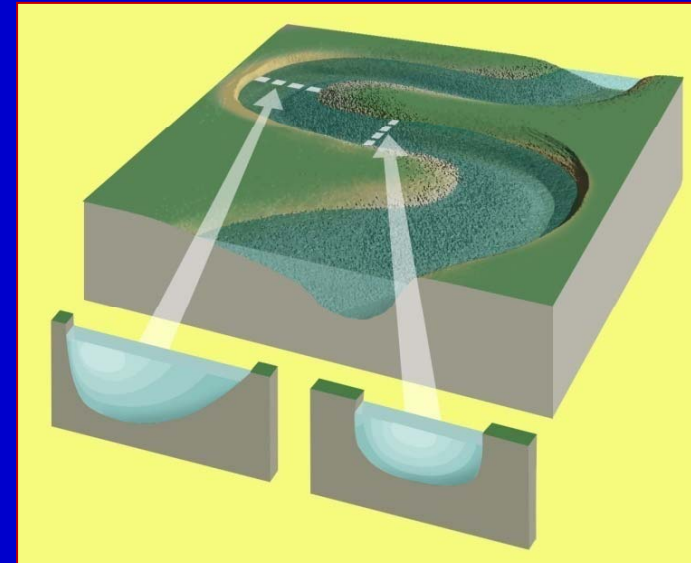
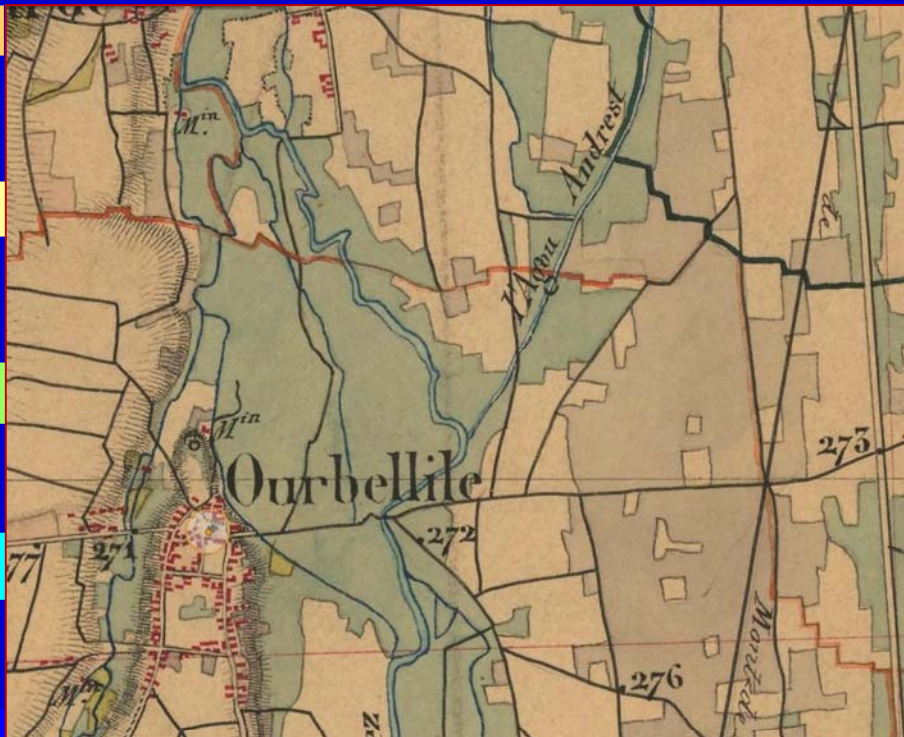
Radier béton coté canal
Banc alluvial sur toute la
largeur de l'Echez
Exhaussement du lit

Retenue quasi comblée

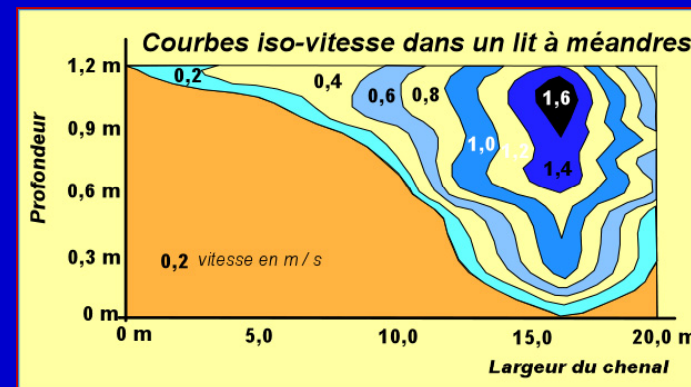
Endiguement
(digues > 0.5m)



Analyse hydromorphologique de la prise d'eau

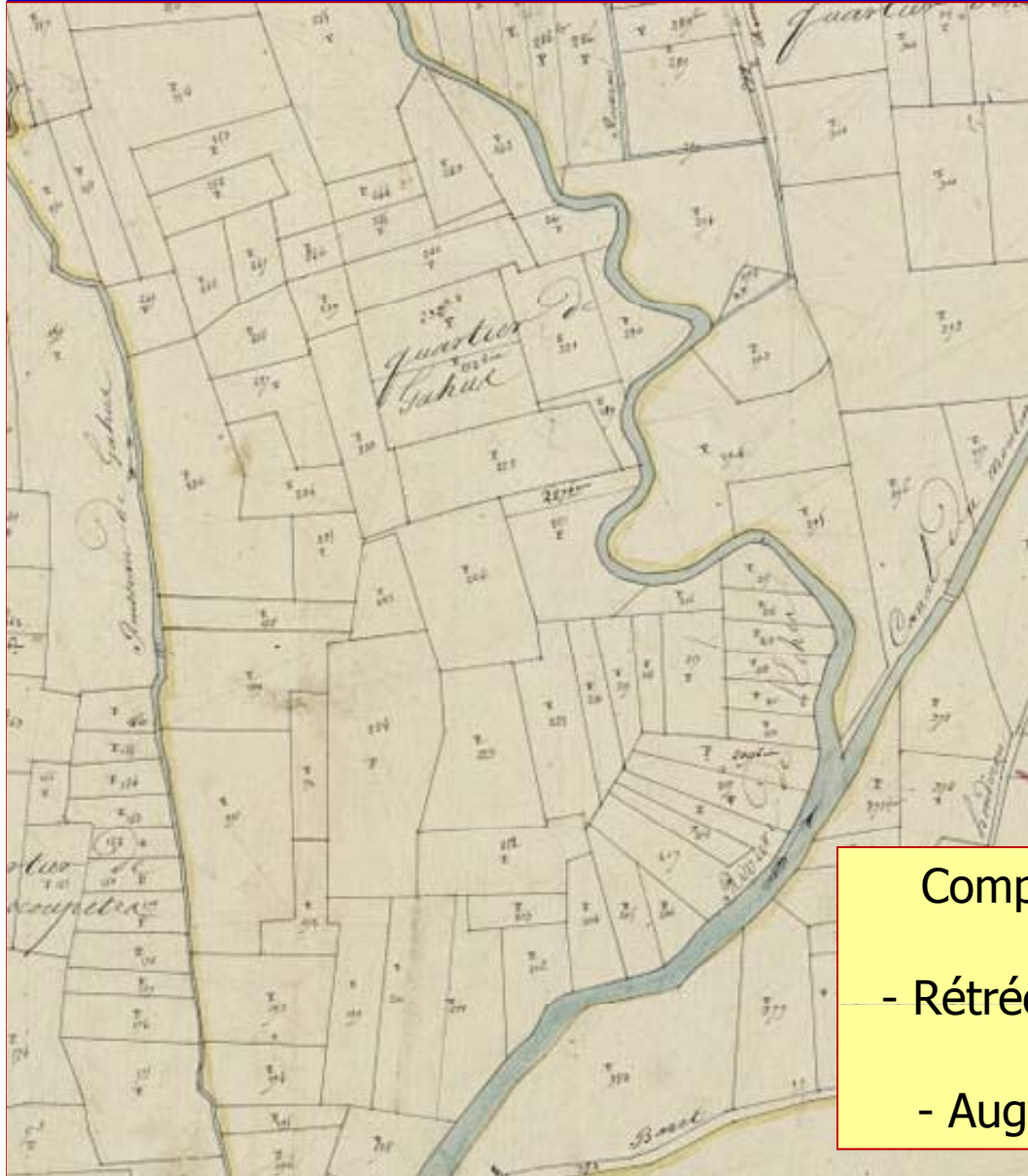


Implantation historique de la prise du canal en extrados du méandre : là où les vitesses sont les plus fortes
=> Débit dérivé plus important





Analyse hydromorphologique de la prise d'eau



Comparaison cadastre napoléonien et cadastre actuel :

- Rétrécissement largeur Echez au niveau de la prise
- Augmentation de la largeur du canal



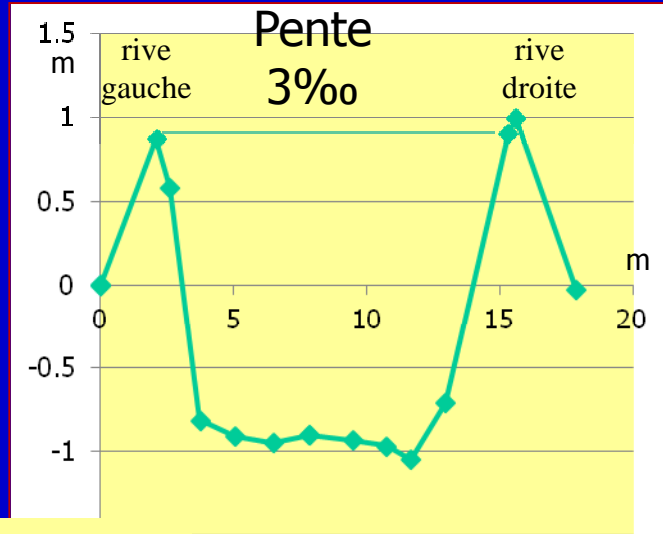
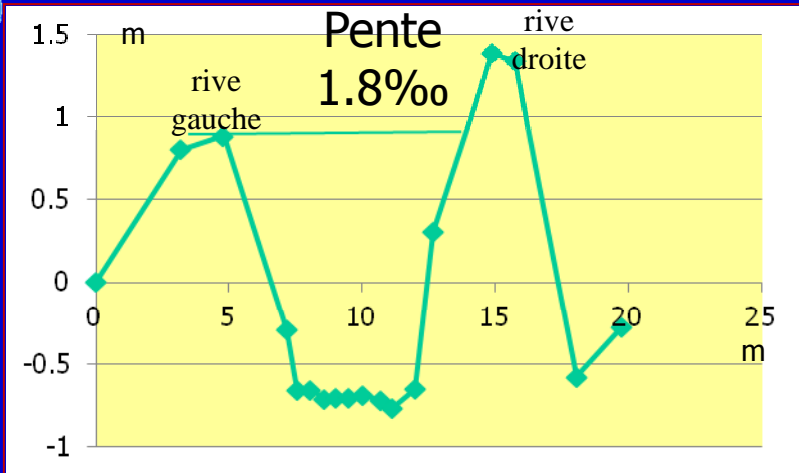


Analyse hydromorphologique de la prise d'eau



Implantation d'un
nouveau seuil (1970) :
bajoyer limite
l'écoulement vers l'Echez
et favorise le dépôt de
galets

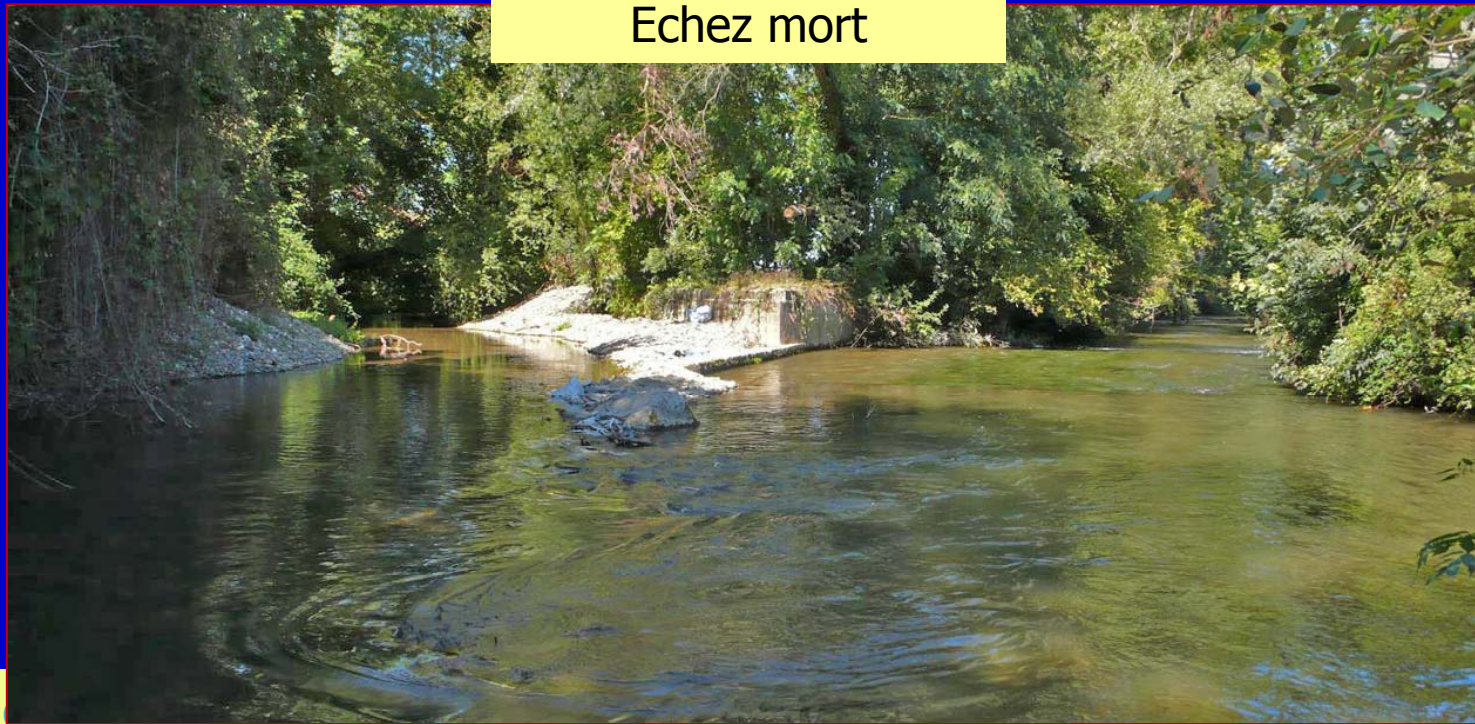




Echez

Débitance Canal
d'Andrest > débitance
Echez mort

Canal d'Andrest





Analyse hydromorphologique de la prise d'eau



Pente plus faible coté Echez => vitesse plus faible
=> capacité de transport de matériaux plus faible

Restriction de la largeur d'écoulement (berges rapprochées)
=> favorise le dépôt de galet en amont
=> assec à l'étiage sans intervention humaine



2. Les besoins





Caractérisation des besoins des différents usages



Usage agricole (submersion + aspersion)

Usage de salubrité publique (rejet station d'épuration)



Usage de préservation du milieu



Usage d'agrément



Bilan sur la satisfaction des différents usages par sous secteur géographique





Usage agricole : répartition des prélèvements



Données utilisées (source : Chambre d'agriculture et DDT 65) :



- Volume par point de prélèvement autorisé en 2013 estimé sur la base de 2000 m³/ha/an



- Capacité des pompes pour l'irrigation par aspersion



Données AEAG 2003 non utilisables car incomplètes



Année 2003 : très compliquée pour les prélèvements en rivière
Pour les prélèvements en nappe : limitation par restriction réglementaire, pas par le niveau d'eau

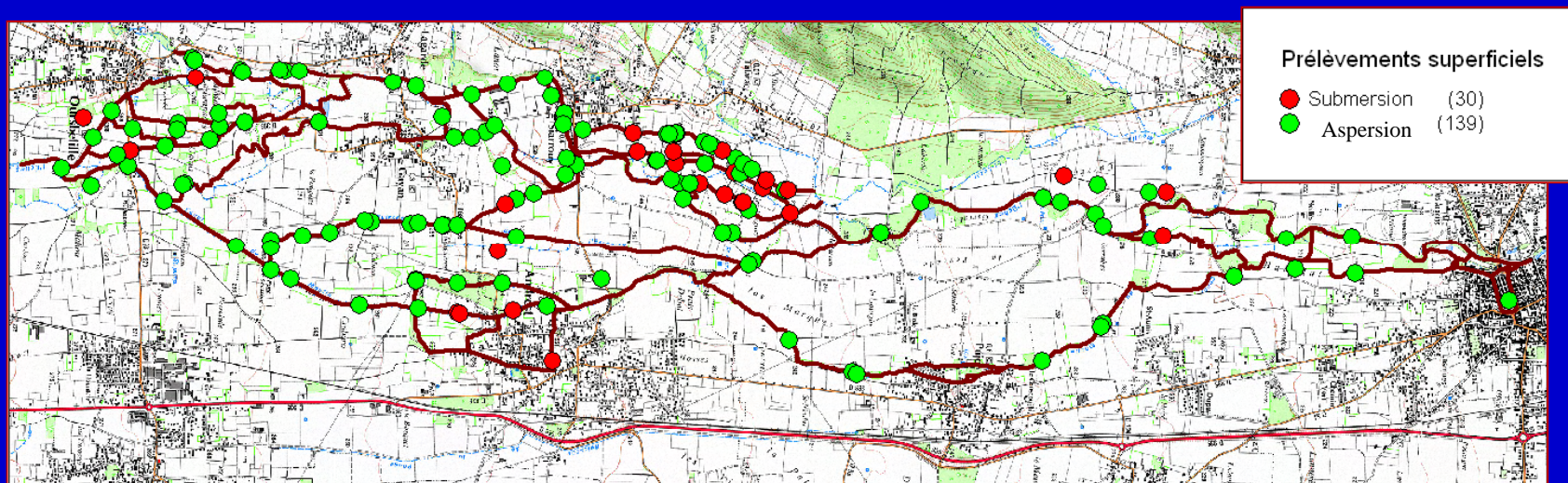
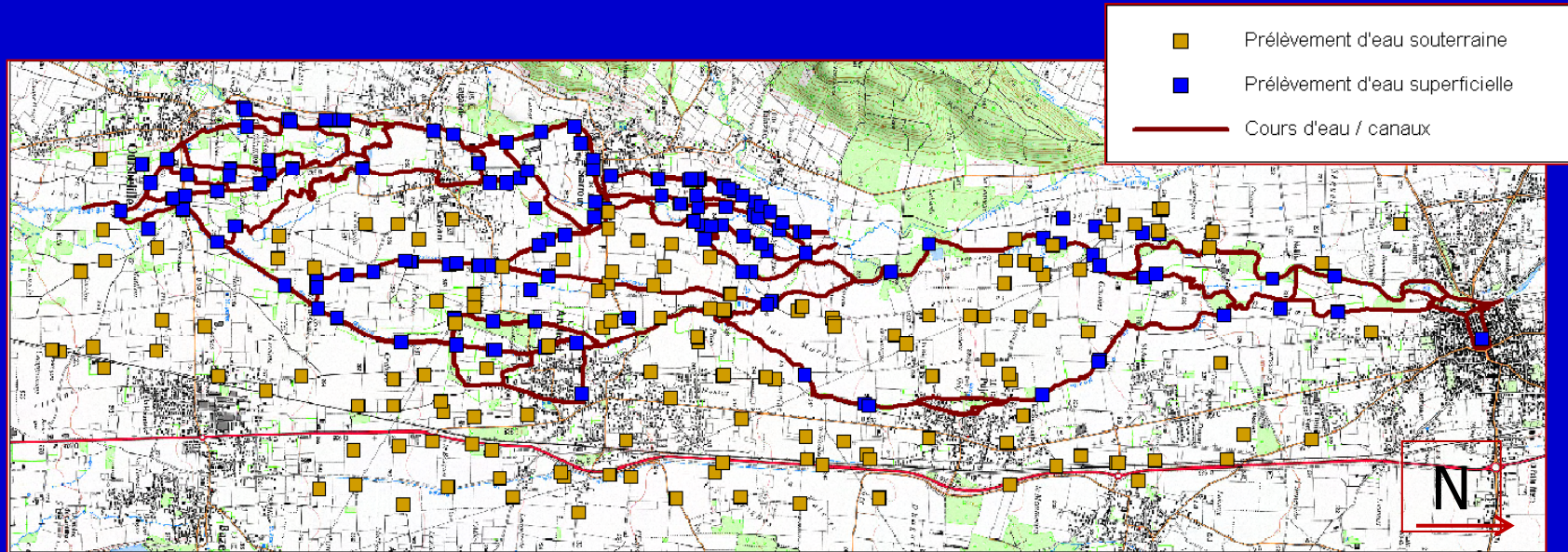


Depuis 2003 : nombreux prélèvements superficiels remplacés par prélèvements en nappe





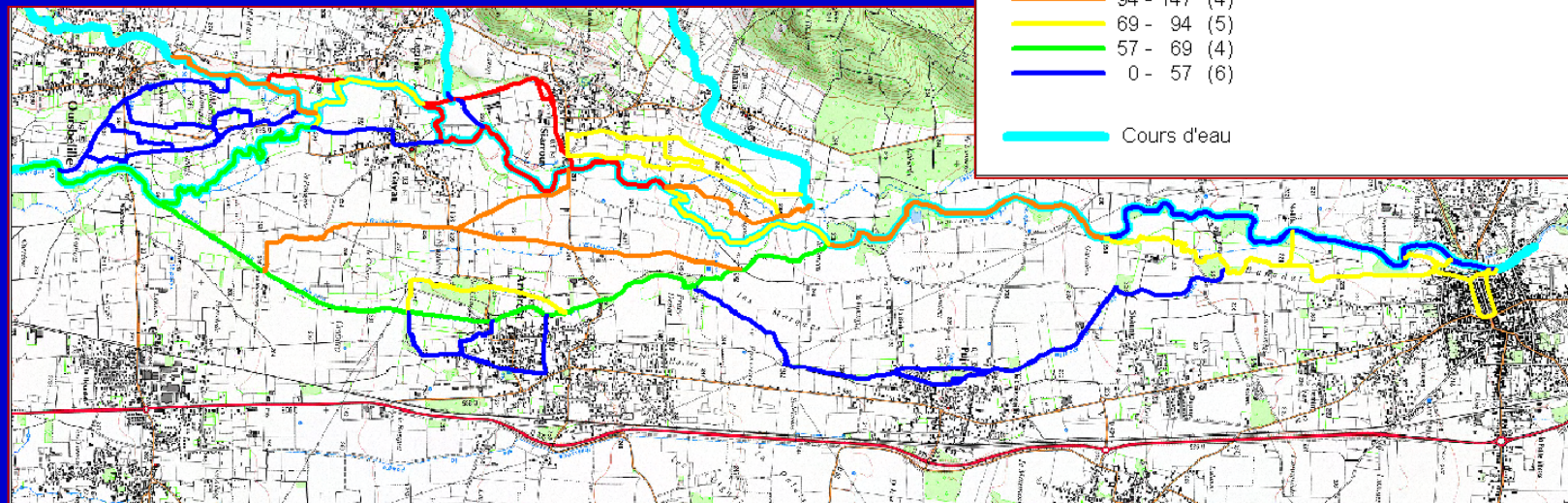
Usage agricole : répartition des prélèvements





Usage agricole

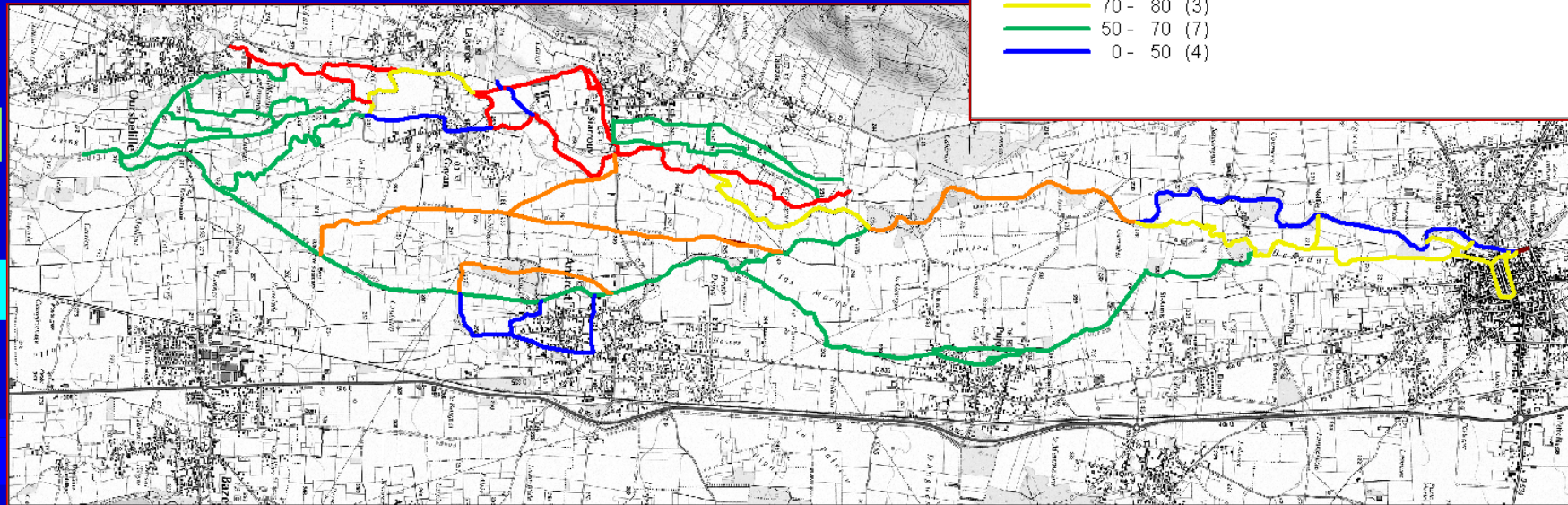
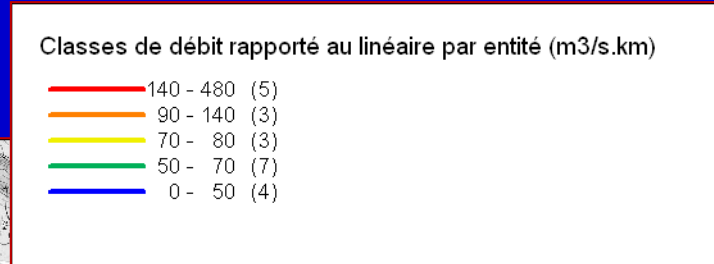
Répartition des volumes annuels d'eau superficielle autorisés par tronçon hydraulique pour l'irrigation (submersion + aspersion)





Usage agricole

■ Estimation des débits maximum de prélèvements en fonction des capacités des pompes



Enquête => Irrigation par submersion n'est plus pratiquée en rive droite de l'Echez entre la prise du canal d'Andrest et Vic en Bigorre



Usage agricole

Entité	Somme des volumes autorisés de prélèvement (aspersion + submersion)	Somme des débits max de prélèvements agricoles par aspersion
Echez du partiteur du canal d'Andrest à Vic (yc canal de Vic jusqu'à la confluence avec le canal d'Andrest)	850 112 m ³	0.667 m ³ /s
Canal d'Andrest et son réseau	436 228 m ³	0.725 m ³ /s

Submersion sur le réseau du canal d'Andrest : quelques demandes d'autorisation subsistent mais la pratique est très réduite

En 2013, 8 demandes totalisant 10 260 m³/an

Débit de prélèvements autorisés pour irrigation par submersion estimé : 0.006 m³/s (si 3 tours d'eau d'une semaine organisés)

=> Débit de prélèvements autorisés estimé (submersion + aspersion) : 0.731 m³/s sur Canal d'Andrest



Usage agricole

Entité	Volumes de prélèvements autorisés (aspersion + submersion)	Débits max de prélèvements agricoles par aspersion
Echez du partiteur du canal Lemoine à Vic (yc Uzerte et canal de Vic jusqu'à la confluence avec le canal de Pujo)	286 912m ³	0.344 m ³ /s
Canaux de Lemoine et de Siarrouy	252 100 m ³	0.178 m ³ /s

Submersion sur les canaux de Siarrouy :

En 2013, 11 demandes totalisant 28 380 m³/an

Débit de prélèvements autorisés pour irrigation par submersion estimé : 0.015 m³/s (si 3 tours d'eau d'une semaine organisés)

⇒ Débit de prélèvements autorisés estimé (submersion + aspersion) : 0.193 m³/s sur Canaux Lemoine/Siarrouy (aval Géline Non compris)



Usage agricole

Entité	Volumes de prélèvements autorisés (aspersion + submersion)	Débits max de prélèvements agricoles par aspersion
Echez du partiteur Uzerte à Vic (yc canal de Vic jusqu'à la confluence avec le canal d'Andrest)	153 672 m ³	0.156 m ³ /s
Canal de l'Uzerte jusqu'à la confluence avec la Géline	20 380 m ³	0.053 m ³ /s

Submersion sur le canal de l'Uzerte (amont confluence Géline) :

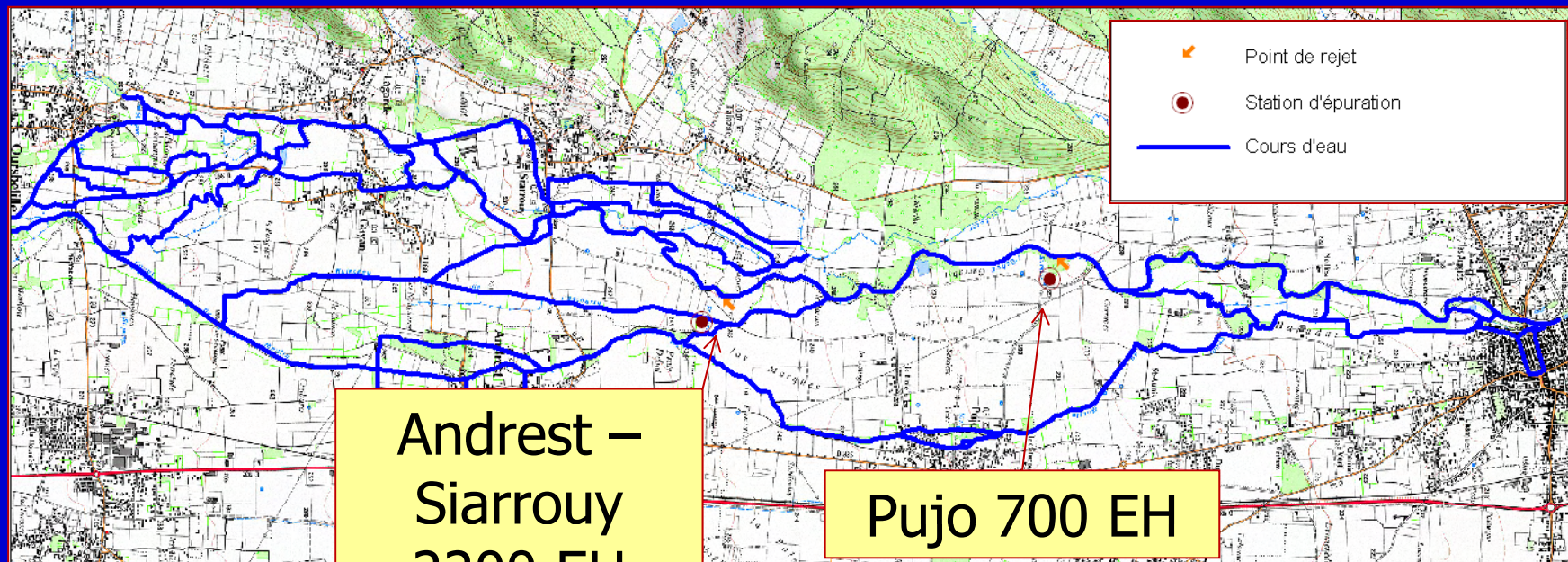
En 2013, 3 demandes totalisant 10 140 m³/an

Débit de prélèvements pour irrigation par submersion estimé : 0.005 m³/s
(si 3 tours d'eau d'une semaine organisés)

⇒ Débit de prélèvements autorisés estimé (submersion + aspersion) :
0.058 m³/s sur Canal de l'Uzerte (aval Géline Non compris)



Usage de salubrité publique



Débit de l'Echez nécessaire	Méthode des Flux (DBO ₅) (*)	Méthode de Dilution
au niveau du rejet de la STEP de Siarrouy et Andrest	0.066 m ³ /s	0.097 m ³ /s
au niveau du rejet de la STEP de Pujo	0.025 m ³ /s	0.024 m ³ /s

(*) méthode des flux inapplicables pour le paramètre Phosphore car qualité de l'eau de l'Echez à Oursbelille hors norme

problèmes de qualité en amont du secteur d'étude
mais amélioration attendue / travaux STEP de Tarbes en 2014



Usage de préservation du milieu

1) Diversité d'habitats

Faciès d'écoulement variés (hauteurs et vitesses différentes)

Bancs de galets mobiles favorables

2) Continuité biologique

- Problèmes d'interruption de la continuité piscicole : **assecs** au niveau des prises

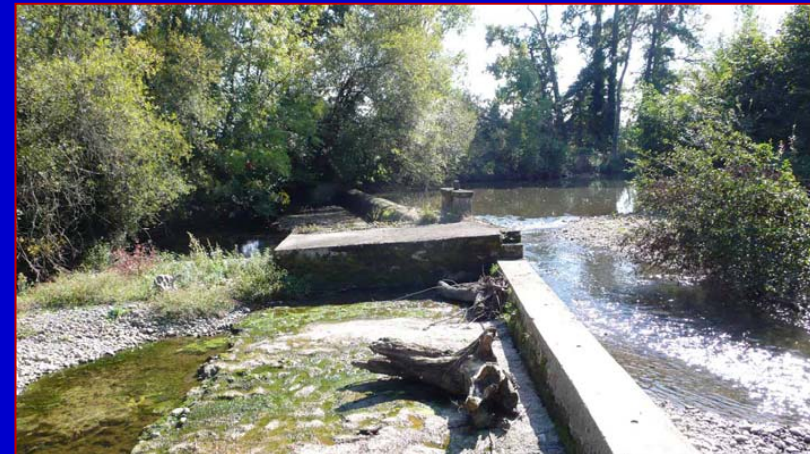
du canal d'Andrest / **dépôt de galets suite aux crues morphogènes**

du canal de Gayan / manque d'eau

du canal « Lemoine » de Siarrouy (**vanne fermée**)



Prise canal de Gayan



Prise canal de Siarrouy



Usage de préservation du milieu

■ Exigences en terme de débit de l'Echez en aval de la prise du canal d'Andrest :

■ Espèce cible : truite Fario

Pente => vitesse OK

Hauteur d'eau minimale : 30 cm, sur secteurs de radiers : 20 cm



Echez	Débit minimum biologique (m^3/s)
En aval immédiat de la prise d'Andrest	0.330
entre la prise de Gayan et le Souy	0.243



Soit environ $0.41 \text{ m}^3/\text{s}$ au niveau de la prise du canal d'Andrest compte tenu des prélèvements intermédiaires



Usage de préservation du milieu

Exigences en terme de débit en aval de la prise du canal de l'Uzerte :

Pour un débit proche de $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$
=> Hauteur d'eau de 0.1 m :
insuffisant



Echez	Débit minimum biologique (m^3/s)
En aval immédiat de la prise de l'Uzerte	0.25
800 m en aval de la prise	Env 0.55



Soit environ $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$ au niveau de la prise du canal de l'Uzerte compte tenu des prélèvements intermédiaires



3. Bilan sur la satisfaction des usages et proposition de débits

3.1. Satisfaction des usages selon la répartition actuelle

3.2 En rive droite de l'Echez (canal d'Andrest)

3.3. En rive gauche (Uzerte)





Satisfaction des usages par rapport à la répartition actuelle à la prise du canal d'Andrest d'après l'enquête

	Echez d'Oursbelille à Barrau	Echez de Barrau à Vic	Système canal d'Andrest jusqu'à Barrau	Système canal de Pujo et de Vic	Système Uzerte amont Géline
Usage agricole (pvt superficiel)	Red	Orange	Light Green	Light Green	Red
Usage hydroélectrique	Red	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Red
Usage salubrité publique	Orange	Orange	Light Blue	Light Blue	Light Blue
Usage préservation milieu	Red	Orange	Light Blue	Light Blue	Light Blue
Usage agrément	Light Blue	Light Blue	Light Green	Light Green	Light Green

Usage agricole : autres insatisfactions :

- interdiction d'enlever matériaux accumulés des canaux et des rivières
- inondation des terrains récurrente (Echez, Barrau, Lascrabères)
- restrictions administratives du débit



En rive droite de l'Echez, en période d'étiage

Ressource : Basses eaux : QME = 1.53 m³/s

Etiage VCN3 (Qminimal sur 3 jours consécutifs) :

fréquence biennale : 1.12

décennale : 0.79

	Echez	Canal d'Andrest	Total
Besoin usage agricole	0.63	0.73	1.36
Besoin milieu	0.41	-	0.41
Besoin agrément	-	≈ 0.15 ?	0.15 ?
Total	1.04	≈ 0.88	1.92

⇒ Besoins totaux supérieurs à la ressource en étiage

⇒ Proposition de modification de la répartition pour augmenter la part de l'Echez avec débit plafond pour le canal d'Andrest

en période d'irrigation : 0.9 m³/s

hors période d'irrigation : pas de plafond



En rive droite de l'Echez, en période d'étiage

Or au niveau de la prise de Barrau, en général la répartition du débit est de 2/3 Barrau, 1/3 Pujo (enquête)

Théoriquement, le besoin en eau sur les canaux de Pujo et Vic est entre 0.24 et 0.35(*) m³/s (yc 0.15 débit d'agrément)

=> il faudrait (x3) : entre 0.72 et 1.1 m³/s en amont de Barrau sans modifier le seuil de Barrau

⇒ si tous les prélèvements se faisaient, il faudrait un débit entre 0.945 et 1.325 m³/s à la prise du canal d'Andrest pour alimenter le canal de Pujo

⇒ Nécessité d'économies d'eau sur le canal de Barrau pour desservir prises canal de Pujo (moyennant dispositif de régulation pour limiter le débit d'étiage vers Barrau mais pas en crue)



(*) hypothèses min (prise canal de Vic sur Echez apporte assez pour Vic) et max (en considérant que le débit du canal de Vic en provenance de l'Echez est nul)



En rive droite de l'Echez, en période de crues

L'Echez déborde au niveau du partiteur du canal d'Andrest pour des débits inférieurs aux débits de crue posant problème d'inondation des zones à enjeux humains à Pujo ou Andrest => contrôle impossible au niveau de la prise du canal d'Andrest (mais pas d'augmentation du risque d'inondation coté Andrest par le réaménagement)

En revanche un ouvrage de régulation entre Barrau et Pujo pourrait limiter le débit de crue vers le canal de Pujo (moins d'enjeux sur l'Echez entre Barrau et Vic que sur canaux de Pujo et Vic)

Améliorations du fonctionnement possibles :

Entretien des canaux, optimisation de la gestion des vannes (de l'Escourre, du canal du lavoir..) : organisation, réactivité pour anticiper les crues

Entretien des prises des anciens canaux de submersion pour répartir le débit de crue en zone rurale



En rive gauche de l'Echez, en période d'étiage

Au niveau de la prise du canal Lemoine de Siarrouy :

- Assec sur l'Echez
- Conflit d'usage sur le canal (propriétaire moulin / agriculteur)



	Echez	canal Lemoine /Siarrouy
Besoin usage agricole	0.344	0.193
Besoin usage moulin		0.613 ?
Besoin milieu	?	
Besoin agrément	-	Env 0.02 ?



En rive gauche de l'Echez, en période d'étiage

Au niveau de la prise du canal de l'Uzerte :

	Echez	canal de l'Uzerte en amont de la Géline
Besoin usage agricole	0.156	0.06
Besoin milieu	Env 0.6	

Les valeurs de DPD (entre 0.15 et 0.5 m³/s) sont supérieures aux besoins du canal de l'Uzerte en amont de la Géline



Merci de votre attention !

