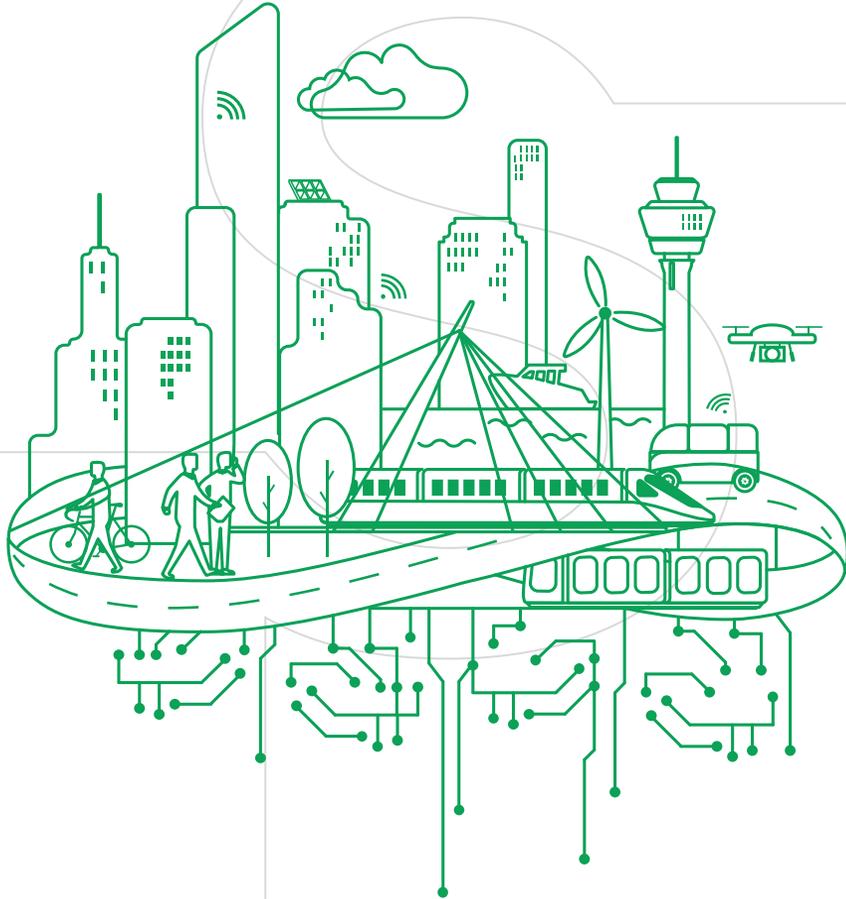


ETUDE POUR LA RESTAURATION DU LIT DE LA TÊT AVAL

Mission 2 : Etudes préliminaires à l'AVP
visant à définir des scénarios
d'aménagement





RÉUNION DE PRÉSENTATION DE LA MISSION 2

Juillet 2021

SOMMAIRE

- I. Objectifs et contexte**
- II. Synthèse du diagnostic**
- III. Construction des scénarios**
- IV. Les principes de scénarios**
- V. Les principes des variantes / options**



I. **OBJECTIFS ET CONTEXTE**

LA PARTICULARITÉ DU PROJET : STRATÉGIE



Projet complexe

imbriquant de nombreuses dimensions techniques (écologie, hydraulique, morphologie) et de nombreuses parties prenantes -> besoin de concertation et de communication)

Projet novateur et important pour le territoire visant à définir un site pilote sur lequel sera réalisé des travaux et un retour d'expérience pour poursuivre la restauration

Projet avec une double vision,

Articulation d'une vision stratégique à l'échelle du bassin versant et de l'action opérationnelle locale (secteur de forte incision)

Projet en évolution

De la rivière de par les aléas (gloria, crue)

Du contexte institutionnel (GeMAPI, élections 2020,...)

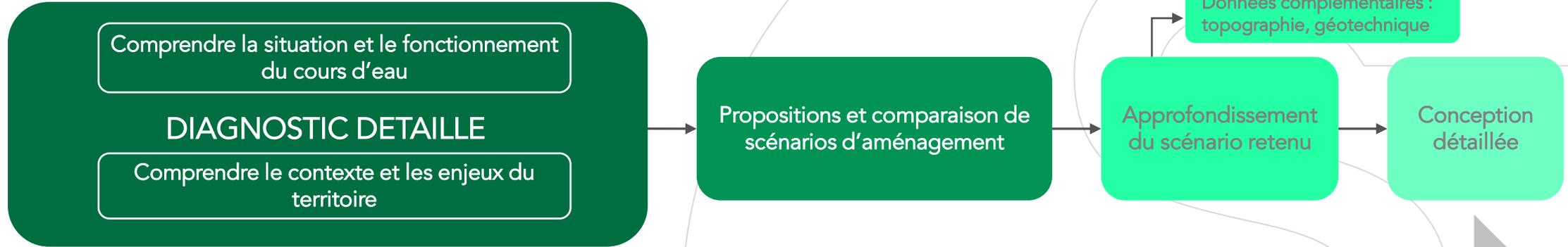


Drac avant aménagements



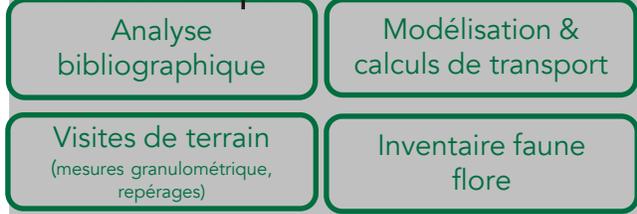
Drac après aménagements

PRINCIPAUX JALONS

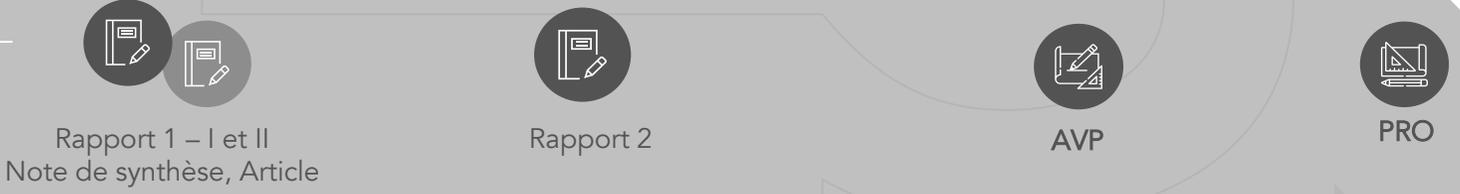


Données complémentaires :
topographie, géotechnique

Dimension technique



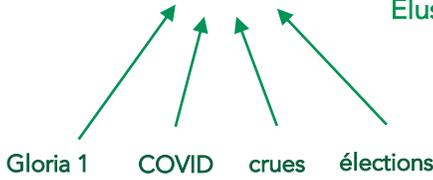
Mission post-crue



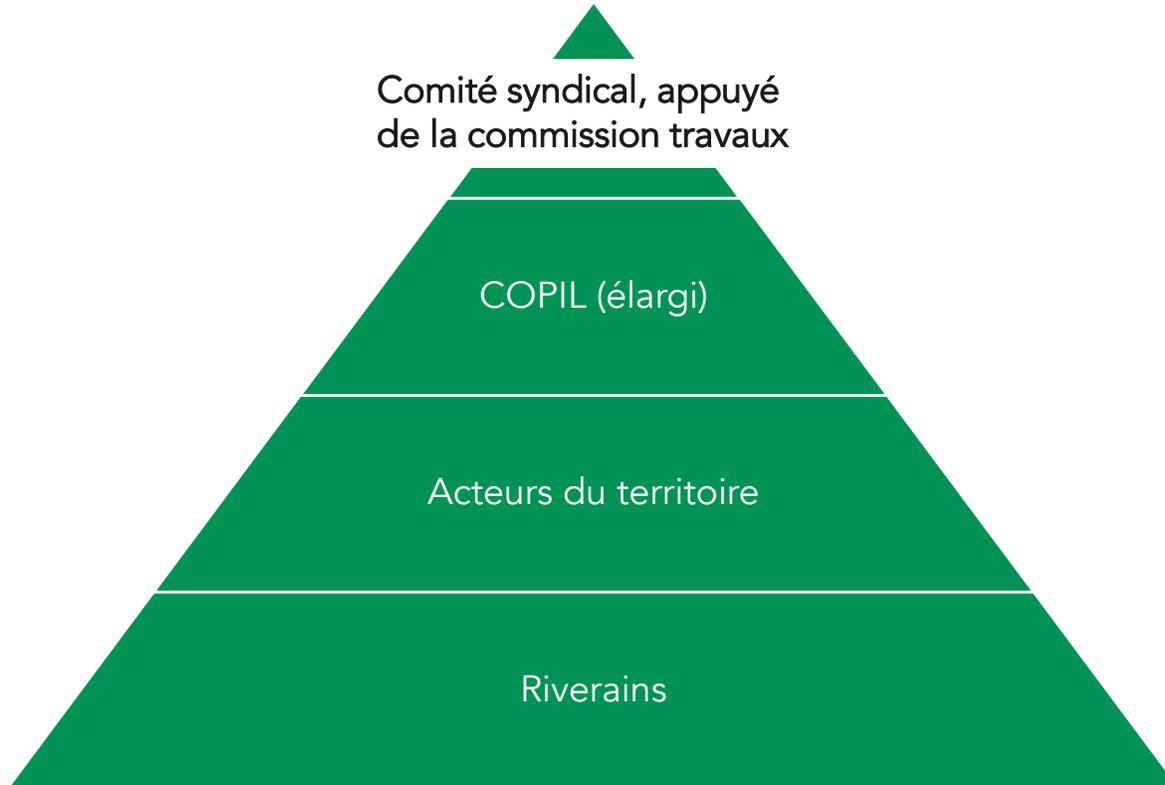
Dimension acteurs



Juillet 2021



ASSOCIATION DES ACTEURS



Instance de décision

Délibération et décision du Président du Syndicat

Associés au choix

4 COPIL prévus

Ecoute en tant qu'usagers (connaissance et préférence)

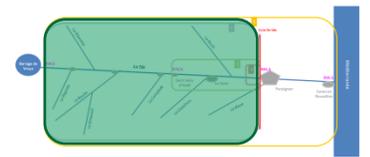
Entretien / visite de site / rencontres (cf acteurs rencontrés en M1)

Acceptabilité

Information / Lettres articles / associés au PRO ? / qui ?...

II. **SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC**

LE DIAGNOSTIC TECHNIQUE

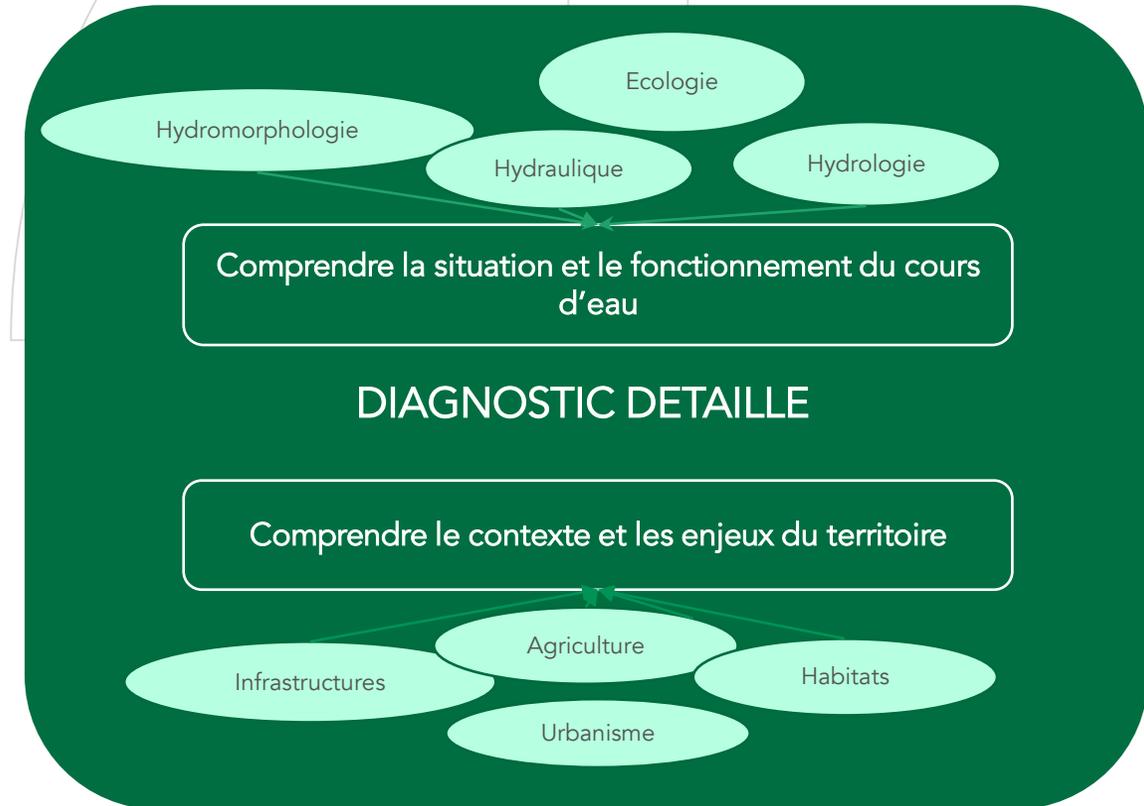


2 dimensions d'analyses imbriquées

- Analyses techniques : compréhension du fonctionnement du cours d'eau (hydraulique, morphologique, écologique) et ses dysfonctionnements
- Analyse du contexte, des enjeux et des usages en lien avec la rivière (en lien avec l'activité humaine)

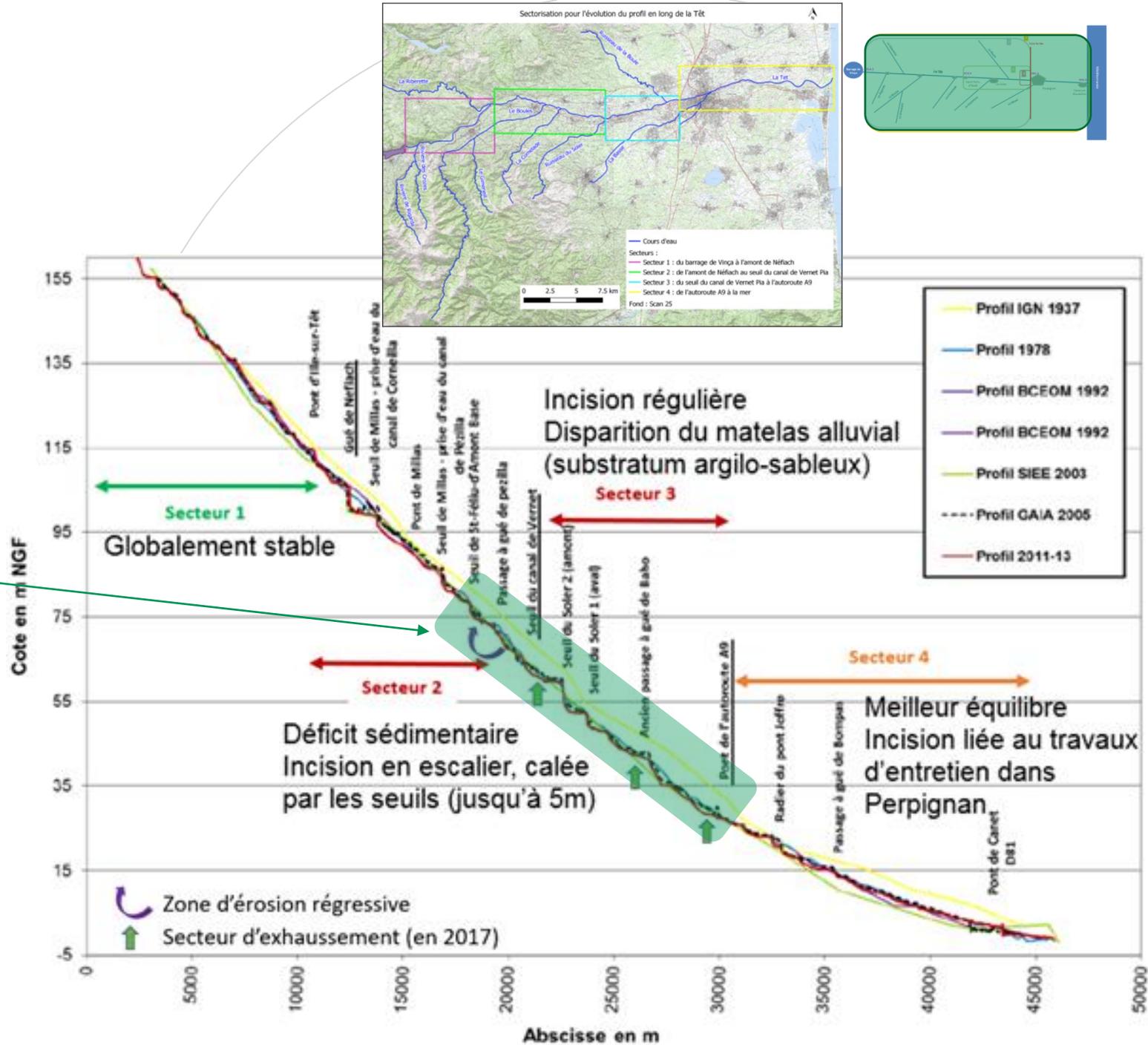
Principaux enseignements :

- Les activités humaines ont modifié au cours du temps le fonctionnement du cours d'eau (réduction des apports solides par le barrage de Vinça et l'aménagement des versants, prélèvements des sédiments pour la RN 116, infrastructures...)
- Un tronçon amont en équilibre qui sert de référence
- Un projet partagé mais avec des points de vigilance sur les secteurs en interaction dans la définition concrète des aménagements



PROFIL EN LONG

- Une pente moyenne de 0.4 % à 0.5%
- Une incision importante entre 1937 et 1978 qui se poursuit
- Secteur entre Saint Féliu d'Amont et l'A9 particulièrement touché
- Jusqu'à 6 m d'incision
- Une progression vers l'amont de l'érosion du lit (confirmée avec Gloria) + aggravation du phénomène malgré des exhaussements localement observés



REDUCTION DE LA SINUOSITÉ

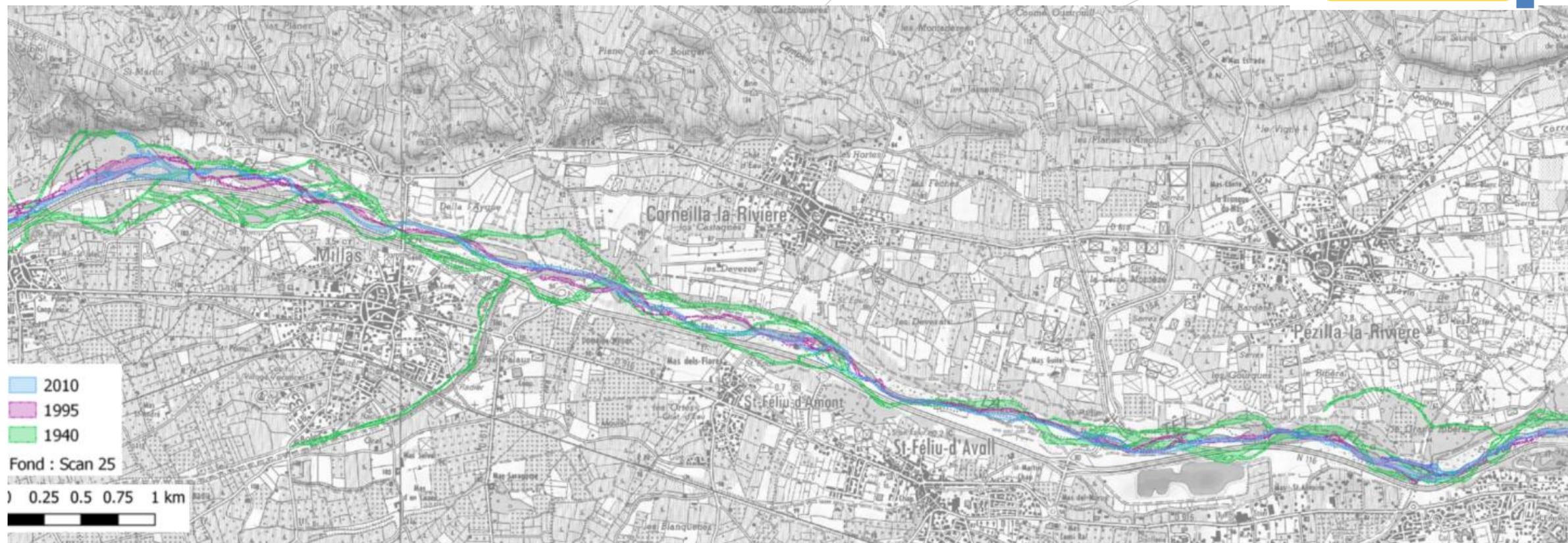
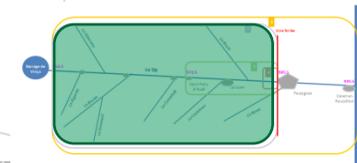


Figure 64 : Analyse diachronique entre Nésiach et Le Soler

- L'analyse diachronique montre une chenalisation et une réduction de la sinuosité d'amont vers l'aval
- L'indice de sinuosité le confirme : (SI) passe de 1.05 entre Vinça et le Seuil de Corneilla (cours d'eau sinueux) à 1.01 entre le seuil de Corneilla et l'A9 (cours d'eau quasi rectiligne)

HYDRODYNAMISME

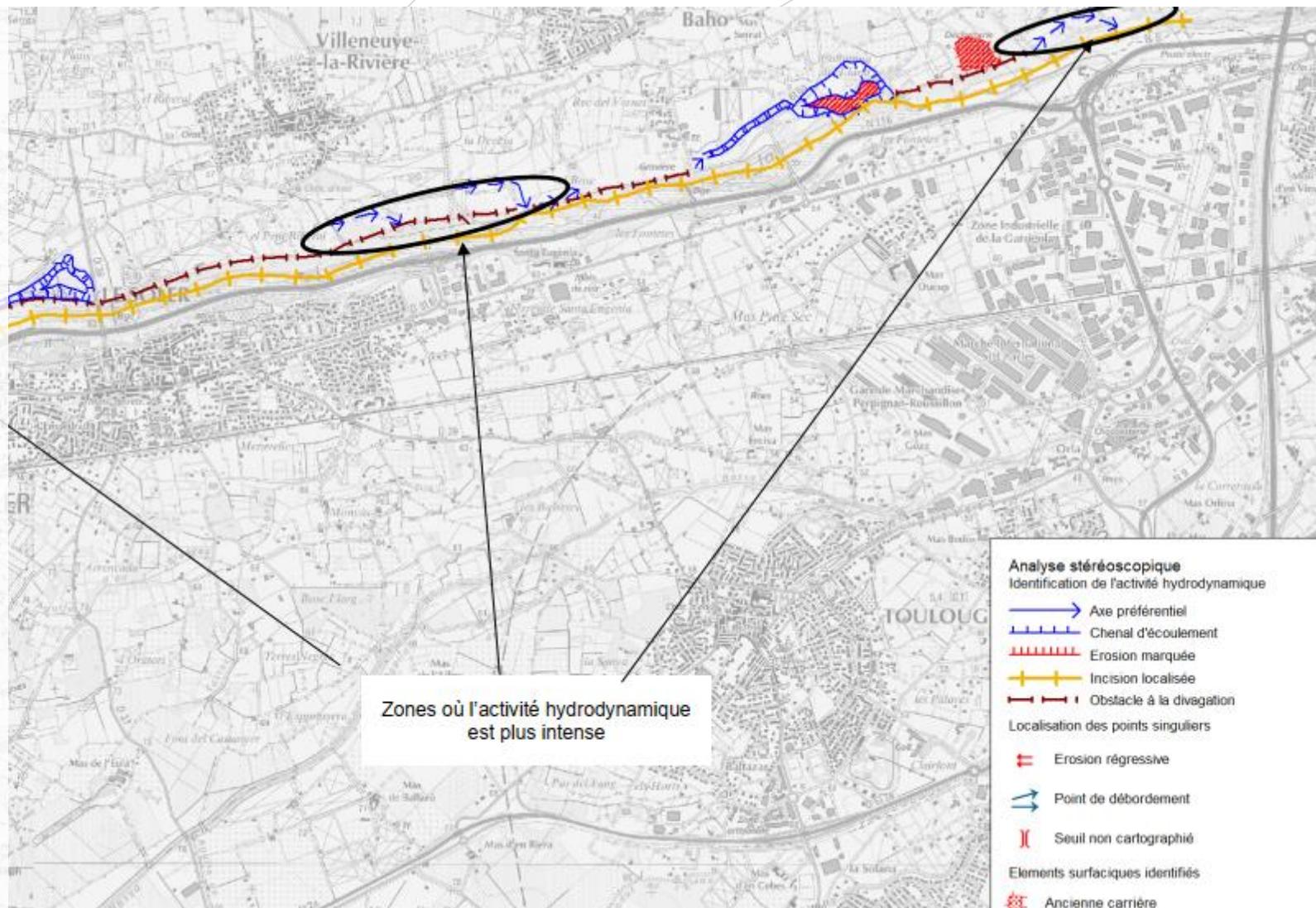


– Présence de chenaux secondaires et d'axes secondaires d'écoulement en rive gauche

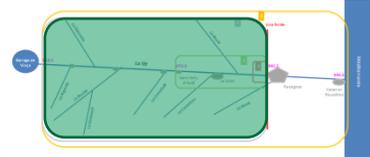
– Incision généralisée de saint Féliu d'Avall à l'A9

– Marque d'érosion et d'érosion régressive

– Hydrodynamique bloquée latéralement en rive droite sur tout le linéaire (RN 116) et ponctuellement en rive gauche (digues)



LES ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES



Zoom sur les seuils :

- Alimentation de prises d'eau agricole
- Plan d'eau en amont = diversité d'habitats écologiques / connexion latérale
- Stabilisation d'ouvrages (Pont Soler 2, protection talus RN...) et du profil en long
- Obstacles au transit sédimentaire et écologique (Soler 3 : la restriction de section favorise les premiers débordements)

localisation des canaux d'irrigation en aval du barrage de Vinça

Agriculture:

- Seuil
- Réseau d'irrigation

Activités de loisir (pêches, ...)

Alimentation en eau potable et industrielle :

- Nappe sous pression des nombreux prélèvements
- Problème de pollution

Développement du territoire / urbanisation:

- Barrage de Vinça,
- Artificialisation des berges, chenalisation
- Aménagement de seuils

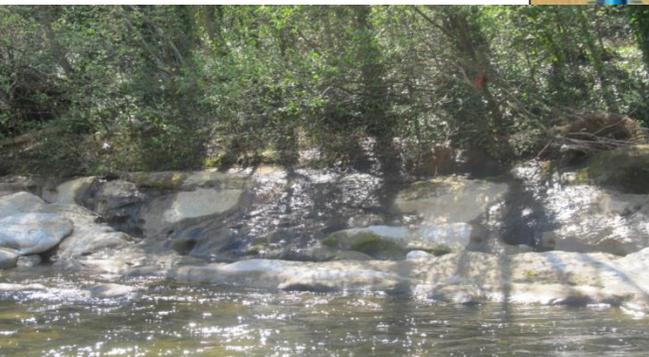
Diagram Labels: Pluie ou neige, Montagnes, Vallée, Têt, Exutoire, Mer, Nappe, Niveau d'eau, Conduite de renforcement, Niveau de fond.

Map Legend: Cours d'eau, Aménagements anthropiques: Autoroute A9, RN116, Départementale, Voie ferrée, Fond: Scan 25

Zoom sur les usages:

- Pêche de loisir
- Baignade = usage disparu
- Cabanisation des berges
- Activités industrielles (sablière / gravière / usine béton)
- Développement d'activités autour de la Têt et ses annexes (projet Es Têt)

Déstabilisation du seuil de Millas (post-Gloria)

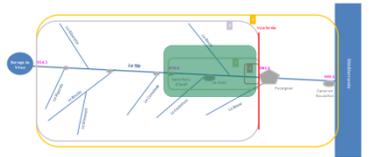


Nappe perchée

Dans un contexte de réchauffement climatique (exemple Gloria) : étiage plus marqué + événement extrême

III. CONSTRUCTION DES SCÉNARIOS

LES GRANDS PRINCIPES D'AMÉNAGEMENTS



Objectifs généraux / stratégie

- Amélioration du fonctionnement hydromorphologique
- Amélioration du fonctionnement écologique
- Amélioration du fonctionnement biochimique
- Amélioration du fonctionnements Hydrogéologique
- Hydraulique (non-aggravation)
- Reconnecter la population avec la rivière

Objectifs spécifiques

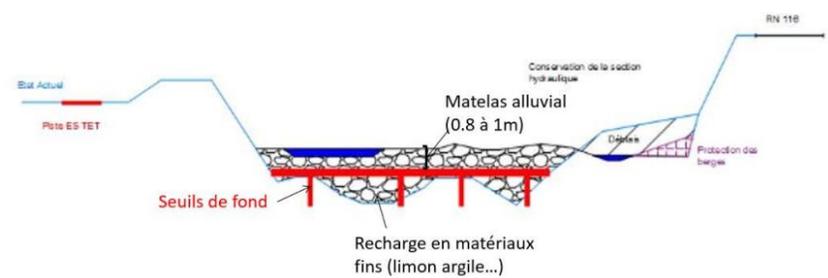
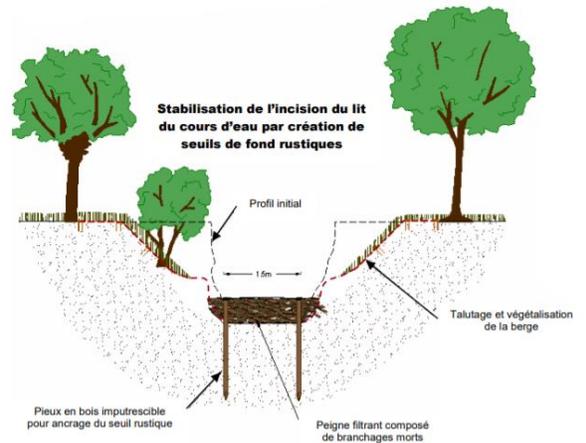
- Pour favoriser l'équilibre du transit sédimentaire
- Pour redonner vie au cours d'eau
- Protéger le substrat
- Redonner un espace de liberté à la rivière
- Assurer une continuité transversale (milieu rivulaire)

Principe d'aménagements

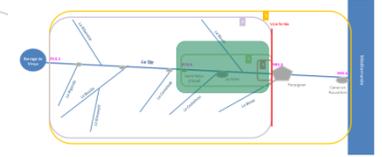
- Caler/ fixer le profil en long à une pente d'équilibre
- Création d'un manteau alluvial
- Création des sinuosités
- Élargissement de la bande active
- Reconnexion transversale des unités du plancher alluvial

Solutions techniques

- Mise en place d'ouvrages de fond
- Apport de matériaux de bon diamètre
- Reprofilage du profil en travers
- Création de lit étagé



LES CONTRAINTES



NB : dans la conception / dans la mise en œuvre

- **Ne pas aggraver le risque inondation**

- **Trouver le juste équilibre entre bénéfices pour le cours d'eau et l'impact foncier**

- L'objectif d'augmenter la bande active et potentiellement la sinuosité du cours d'eau signifie que **le projet aura une emprise foncière**
- Cette emprise foncière sera orientée **vers les secteurs où les enjeux sont moindres**
- Il sera nécessaire de trouver un équilibre entre emprise du projet, fonctionnement morphologique et réalisation technique (déblais)

- **Optimiser la compatibilité avec les usages :**

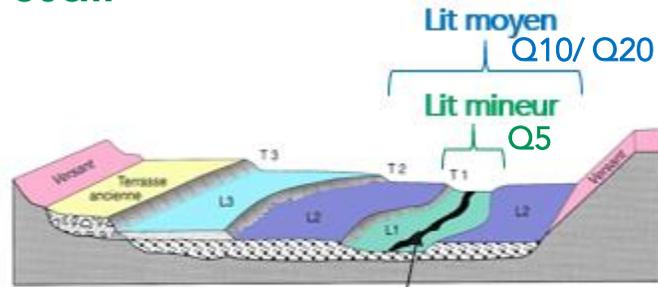
- La présence de la RN 116 en rive droite limite l'emprise des aménagements (contrainte)
- Les parcelles en rive gauche présentent principalement un usage agricole
- Les usages liés aux seuils doivent être étudiés (prises d'eau qui alimentent les canaux d'irrigation...)
- Le projet Es Têt est situé en rive gauche et localement en rive droite : prise en compte des plannings de réalisation
- Les usages liés aux infrastructures (passage à gué ...) touchés par l'aménagement doivent être identifiés

LES HYPOTHÈSES

NB : dans la conception / dans la mise en œuvre

- Pente d'équilibre calculée (0.35%) → point d'inflexion (Soler 3)
- Matelas alluvial : 80cm

- Lit étagé



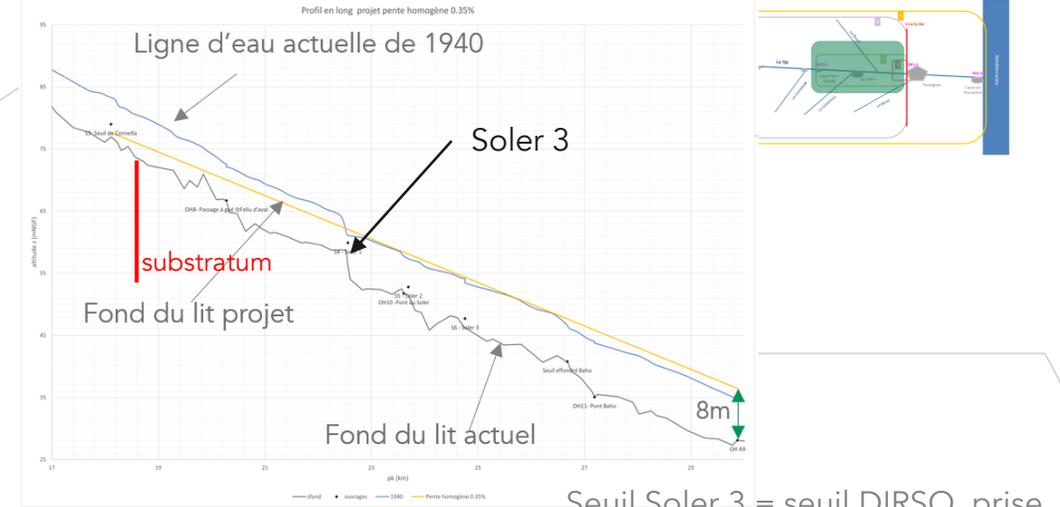
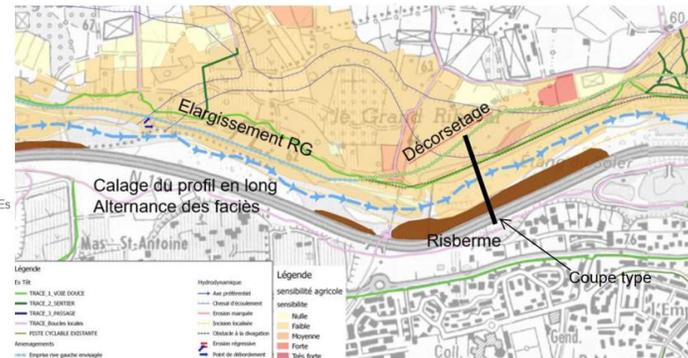
Lit étiage (Q MNA5)

- Bande active (60/80m) et sinuosité

- Emprise maximale identifiée (M1)

BASE DE LA RÉFLEXION POUR DÉFINIR CETTE EMPRISE :

- Fonctionnement hydrodynamique
- Localisation des stocks sédimentaires
- Réduction de l'emprise sur les terres agricoles à enjeux modérés à très forts
- Limiter les interactions avec le projet Es Têt



Seuil Soler 3 = seuil DIRSO prise d'eau du Canal du Vernet et Pia



RÉFLEXIONS SUR LES ADAPTATIONS AUX USAGES

2 ÉCHELLES DE RÉFLEXIONS :

- FONCTIONNEMENT GLOBAL
- RÉFLEXION SUR LES USAGES

Fonctionnement global = définition de **scénario**

Tous les scénarios visent à réduire l'incision et recherchent des bénéfices connexes plus ou moins importants

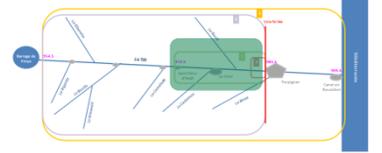
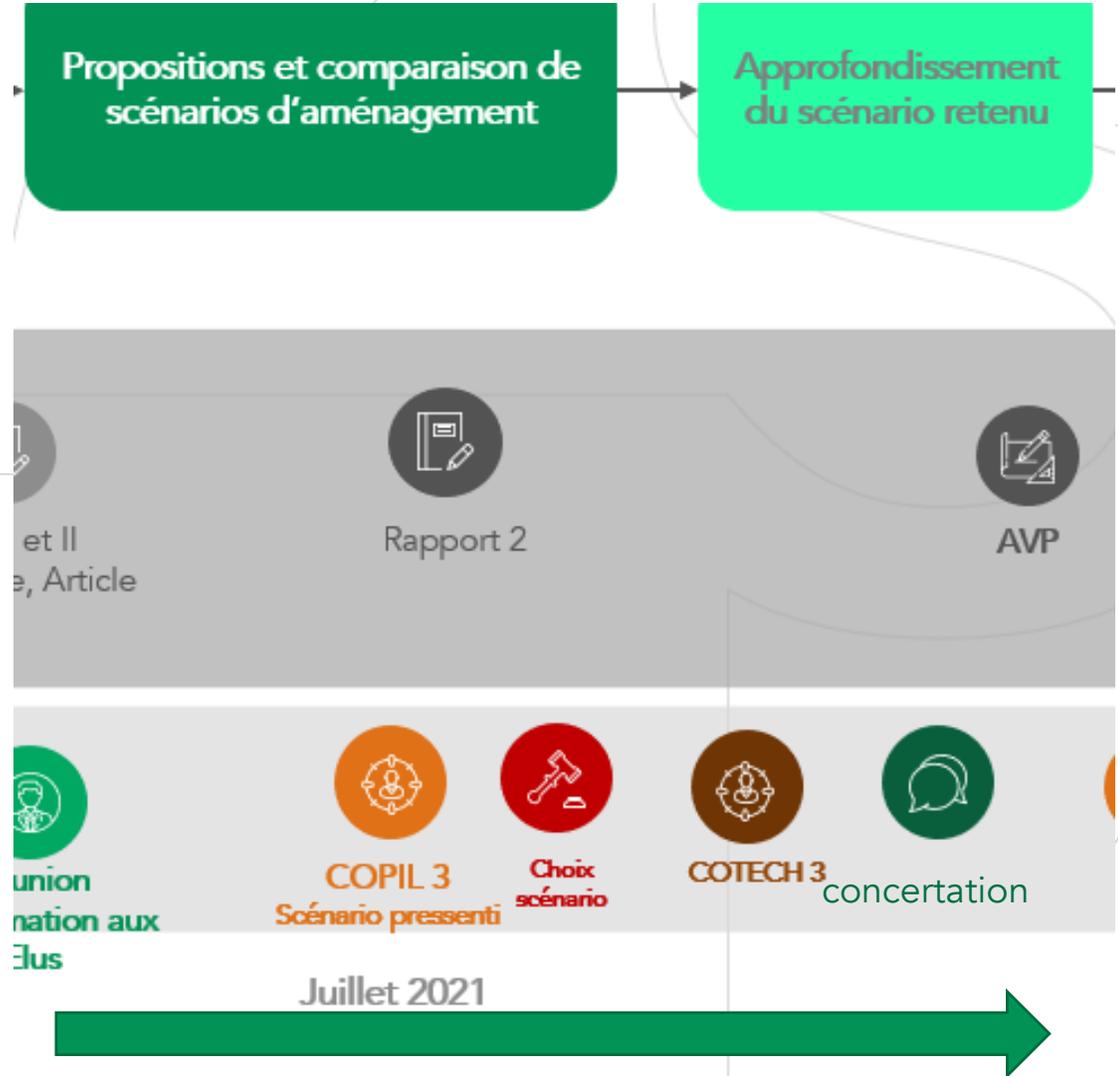


Choix stratégiques / grandes orientations

Réflexion sur les usages = définition de **variantes / options**



Toutes les adaptations aux usages peuvent s'appliquer quel que soit le scénario
Choix techniques ponctuels



IV. LES SCÉNARIOS

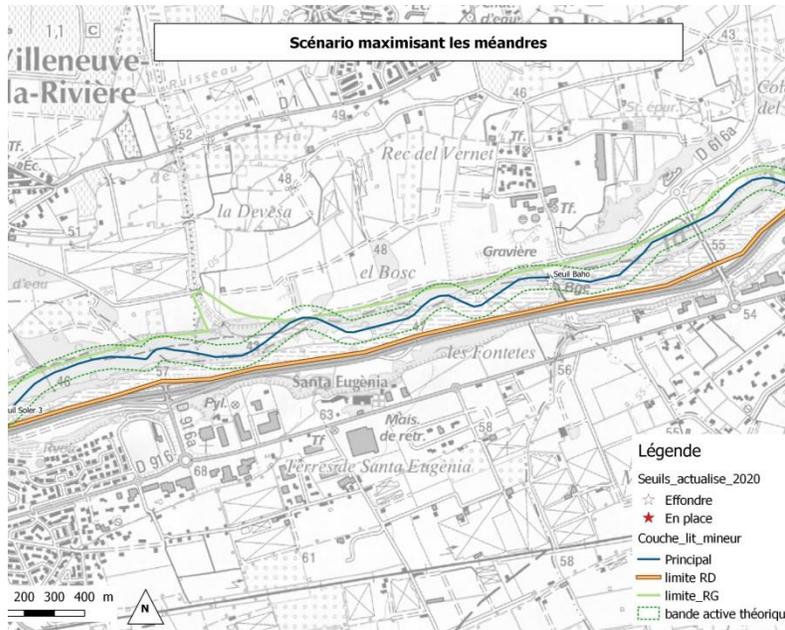
3 PRINCIPES DE SCÉNARIOS

Tous les scénarios visent à réduire l'incision et recherchent des bénéfices connexes plus ou moins importants

Scénario maximisant la sinuosité (Sc1)

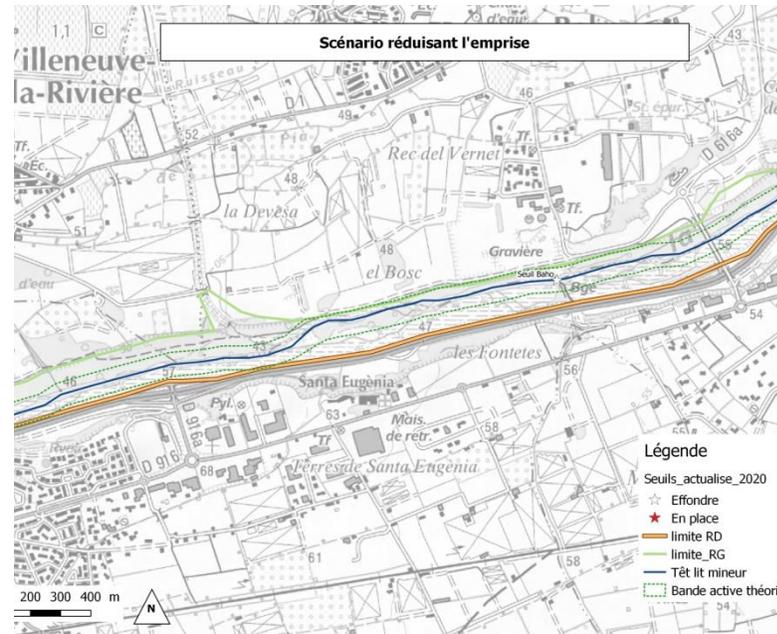
Sinuosité maximale : augmentation de la sinuosité :

- La sinuosité est basée sur la sinuosité des secteurs présentant un bon fonctionnement
- La recherche de l'équilibre entre emprise et réalisation technique
- La divagation vers les zones de recharge potentielles en matériaux



Scénario réduisant l'emprise (Sc2)

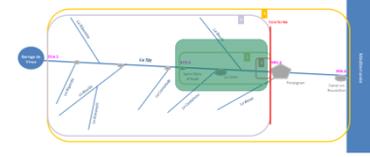
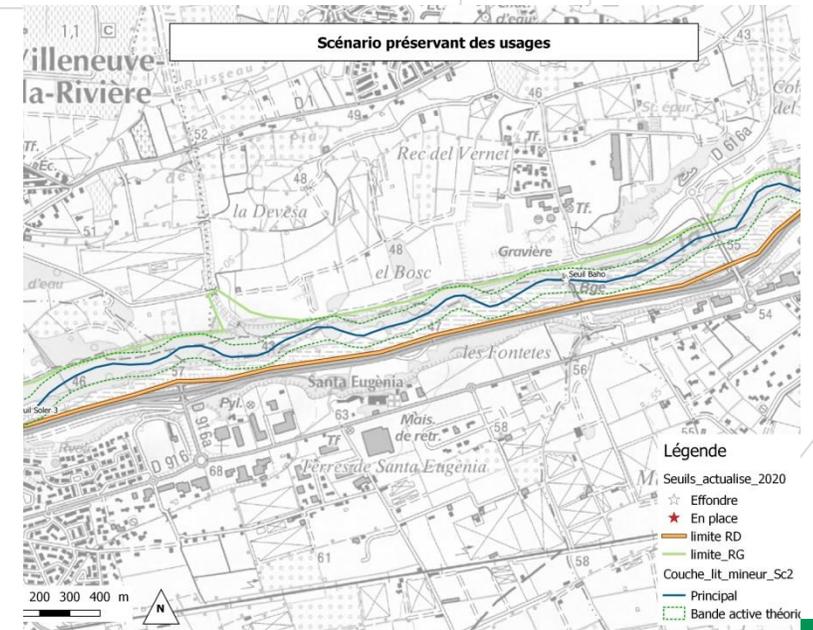
La sinuosité n'est pas modifiée, le chemin hydraulique actuel est conservé



Scénario préservant des usages prioritaires (Sc3)

La sinuosité est adaptée à l'emprise maximale identifiée lors de la mission 1 liée à la prise en compte :

- Des enjeux agricoles (à sensibilité faible ou modérée)
- Le projet Es Têt
- Les zones de recharge sédimentaire



3 PRINCIPES DE SCÉNARIOS

Scénario maximisant la sinuosité (Sc1)

Augmentation de la sinuosité (SI = 1.06)

Allongement du chemin hydraulique de 530m

« Seuil » aval 1.5m

Scénario réduisant l'emprise (Sc2)

La sinuosité n'est pas modifiée,

le chemin hydraulique actuel est conservé (SI = 1.01)

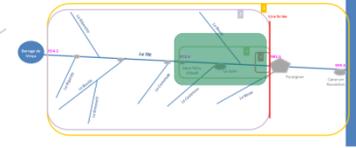
« Seuil » aval 2.5m

Scénario préservant des usages prioritaires (Sc3)

La sinuosité est adaptée à l'emprise maximale identifiée lors de la mission 1 (SI = 1.03)

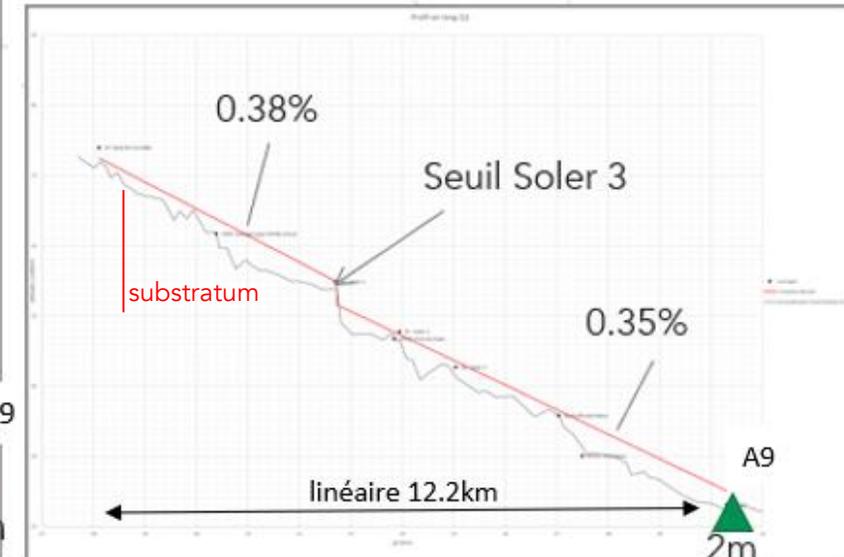
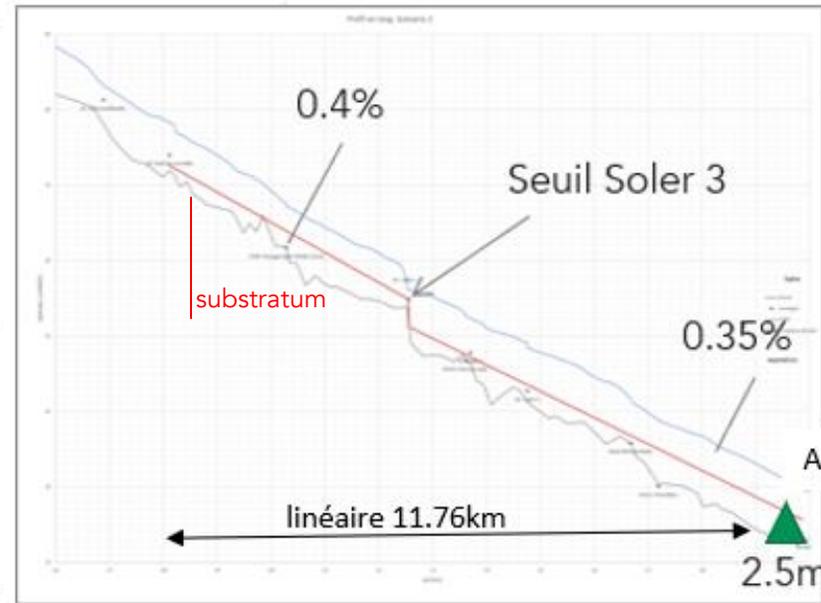
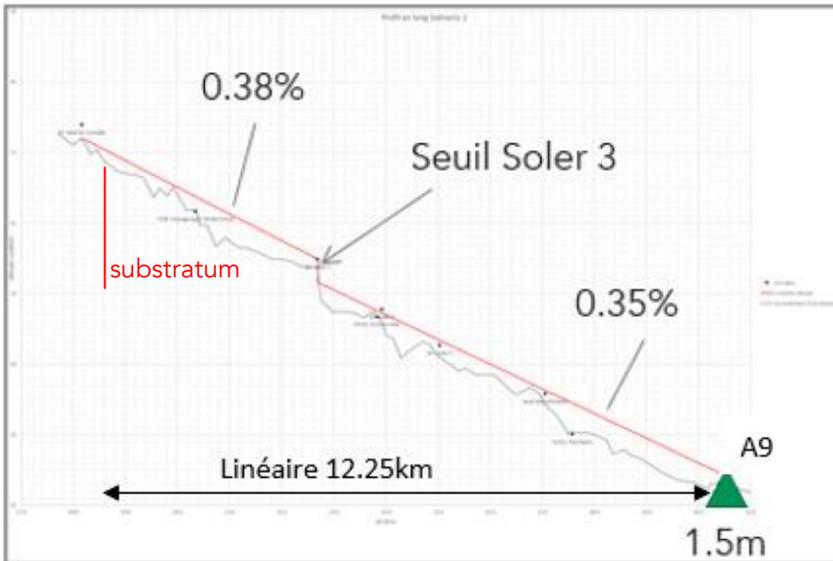
Allongement du chemin hydraulique de 470m

« Seuil » aval 2m

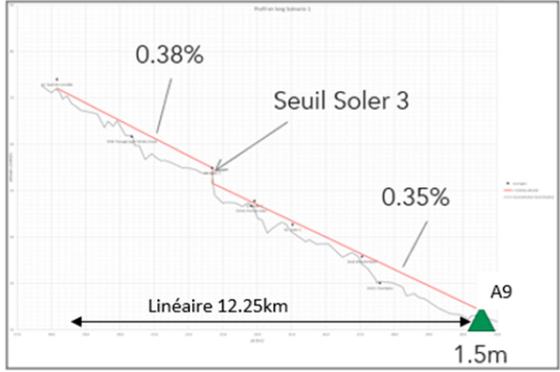
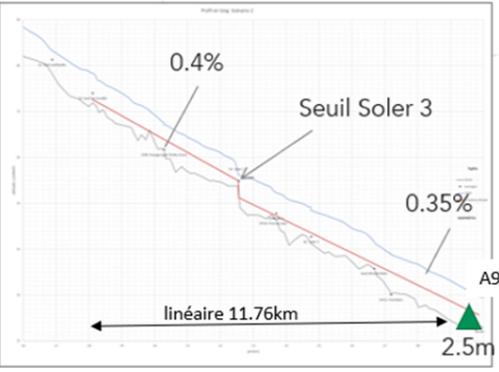
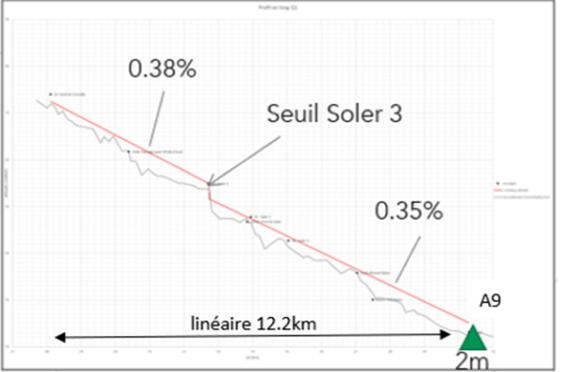


Pour les cours d'eau, les classes classiques de sinuosité, SI, sont :

- $SI < 1,05$: quasi rectiligne.
- $1,05 \leq SI < 1,25$: sinueux.
- $1,25 \leq SI < 1,50$: très sinueux.
- $1,50 \leq SI$: à méandres.

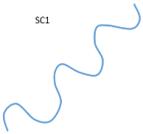


COMPARAISON DES SCÉNARIOS

Scénarios	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Objectifs	Scénario maximisant la sinuosité	Scénario réduisant l'emprise	Scénario préservant des usages prioritaires
Schéma			
Profil en long			
Hypothèses techniques	Point d'inflexion au niveau du seuil du Soler 3 Recherche d'optimisation de la pente d'équilibre objectif 0.35% à l'aval 0.38% à l'amont Augmentation de la sinuosité et divagation vers les zones de recharge potentielle en matériaux	Point d'inflexion au niveau du seuil du Soler 3 Recherche d'optimisation de la pente d'équilibre objectif 0.35% à l'aval 0.4% à l'amont La sinuosité n'est pas modifiée, Le chemin hydraulique actuel est conservé	Point d'inflexion au niveau du seuil du Soler 3 Recherche d'optimisation de la pente d'équilibre objectif 0.35% à l'aval 0.38% à l'amont Augmentation de la sinuosité en limitant l'emprise pour préserver des enjeux (agricole, Es Têt, ...) et divagation vers les zones de recharge potentielle en matériaux
Inconvénients	Impacts relativement plus importants sur le foncier en RG Volume de déblais/ remblais relativement plus important 3 Seuils (A9, Soler 3, ULM Corneilla) infranchissables Seuil aval A9 = 1.5m	Recherche à limiter l'impact sur le foncier en RG Recharge moindre par les stocks sédimentaires sur le linéaire 3 Seuils (A9, Soler 3, ULM Corneilla) infranchissables Seuil aval A9 = 2.5m, Protection (enrochement) de la RN 116 à prévoir, La RN sera sollicitée en rive concave comme actuellement aménagement peu résilient nécessitant très probablement de l'entretien après chaque crue (comme actuellement après Gloria) Espace disponible ne permettant pas de mettre de façon homogène des PT étagés	Recherche à limiter l'impact sur le foncier en RG 3 Seuils (A9, Soler 3, ULM Corneilla) infranchissables Seuil aval A9 = 2m, Prévoir des aménagements de protection de la RN (enrochements, ou risbermes...)
Avantages	Augmentation de la mobilité latérale de la Têt Favoriser la recharge local avec la remobilisation des stocks sédimentaires Favorise la diversification des milieux et continuité écologique Favorise la protection de la RN en éloignant le cours d'eau vers la RG linéaire de protection pour la RN 116 réduit Aménagement nécessitant relativement moins d'entretien en cas de crue Espace disponible pour mettre des PT étagés	Recherche d'un impact limité sur le foncier en RG Volumes de déblais / remblais à mobiliser probablement moindre Favorise la diversification des milieux et continuité écologique dans une moindre mesure	Augmentation de la mobilité latérale de la Têt Favoriser la recharge locale avec la remobilisation des stocks sédimentaires Favorise la diversification des milieux et continuité écologique Favorise la protection de la RN en éloignant le cours d'eau vers la RG Meilleure intégration des enjeux locaux Aménagement nécessitant moins d'entretien en cas de crue Espace disponible pour mettre des PT étagés

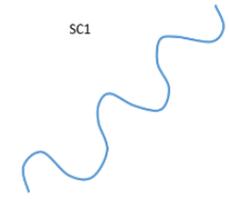
COMPARAISON DES SCÉNARIOS

Estimation financière sur 12km et sur 3 postes majeurs
Optimisation possible au stade ultérieur (précision et actualisation des données post Gloria)

Scénarios		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Schéma				
Estimatif seuils	Hauteur de chute totale	6.7m 	7.6 m 	6.9 m
	Aménagements seuil	Destruction / reconstruction de 2 seuils (2m et 3.3m de haut sur 140m de large) + création d'un seuil aval de 1.5m (hypothèse 140m de large) avec aménagement de passe à poisson	Destruction / reconstruction de 2 seuils (1.4m et 3.7m de haut sur 140m de large) + création d'un seuil aval de 2.5m (hypothèse 140m de large) avec aménagement de passe à poisson	Destruction / reconstruction de 2 seuils (1.6m et 3.3m de haut sur 140m de large) + création d'un seuil aval de 2m (hypothèse 140m de large) avec aménagement de passe à poisson
	total	2 400 000 €	2 660 000 €	2 420 000 €
protection de la RN116	Linéaire de protection	1700 ml 	4200ml 	3000ml
	Hauteur moyenne de protection	3.2m	3.6m	3.5m
	Coût estimatif protection en enrochement	1 400 000 €	3 800 000 €	2 800 000 €
Remblais / déblais	Volume de remblais	3 500 000 	3 400 000 	3 450 000
	Volume de déblais	500 000	480 000	440 000
	Ordre de grandeur de coût	91 200 000 €	88 800 000 €	90 200 000 €
somme		95 000 000 € 	95 260 000 €	95 420 000 € 
	Seuil	2.5%	2.8%	2.5%
	Protection	1.5%	4.0%	2.9%
	Déblais/remblais	96.0%	93.2%	94.5%

Même ordre de grandeur de coût (environ 8 000 000€ / km)
Poste majoritaire : Remblais

COMPARAISON DES SCÉNARIOS : CONCLUSION

Scénarios		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Schéma				
Classement	Emprise foncière	3	1	2
	Gain morphologique et écologique	1	3	2
	Résilience / entretien (post crue)	1	3	2
	Seuils (hypothèse 3 seuils)	1	3	2
	Linéaire de protection de la RN 116	1	3	2
	Remblais / déblais	3	1	2
	Coût total (hypothèses 3 postes)	1	2	3

Sc1 : présente le plus d'emprise foncière (à relativiser) et des volumes de remblais les plus importants (à optimiser)

Mais il présente des gains morphologiques et écologiques les plus importants et l'aménagement nécessitera probablement moins d'intervention d'entretien sur le long terme



Choix du scénario ?

RÉFLEXION SUR LES PROFILS EN TRAVERS

Première approche par analyse capacitaire (vérification par modélisation M3)

Objectifs :

Quel que soit le scénario, les objectifs sont :

- Affiner l'emprise latérale
- Visualisation de l'intégration d'un lit étagé
- Estimation des volumes de remblai
- Identifier les contraintes et conséquences

Hypothèses de construction

- Pente d'équilibre et profil ne long
- Matelas alluvial de 80cm
- Risque inondation

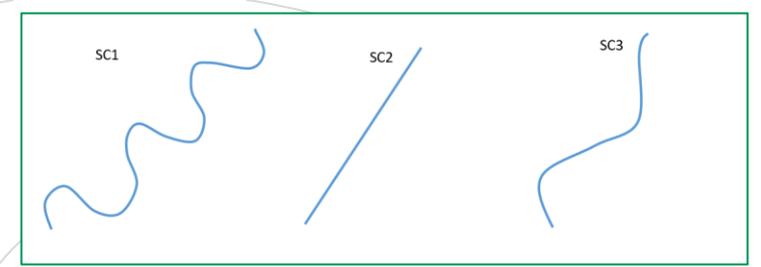
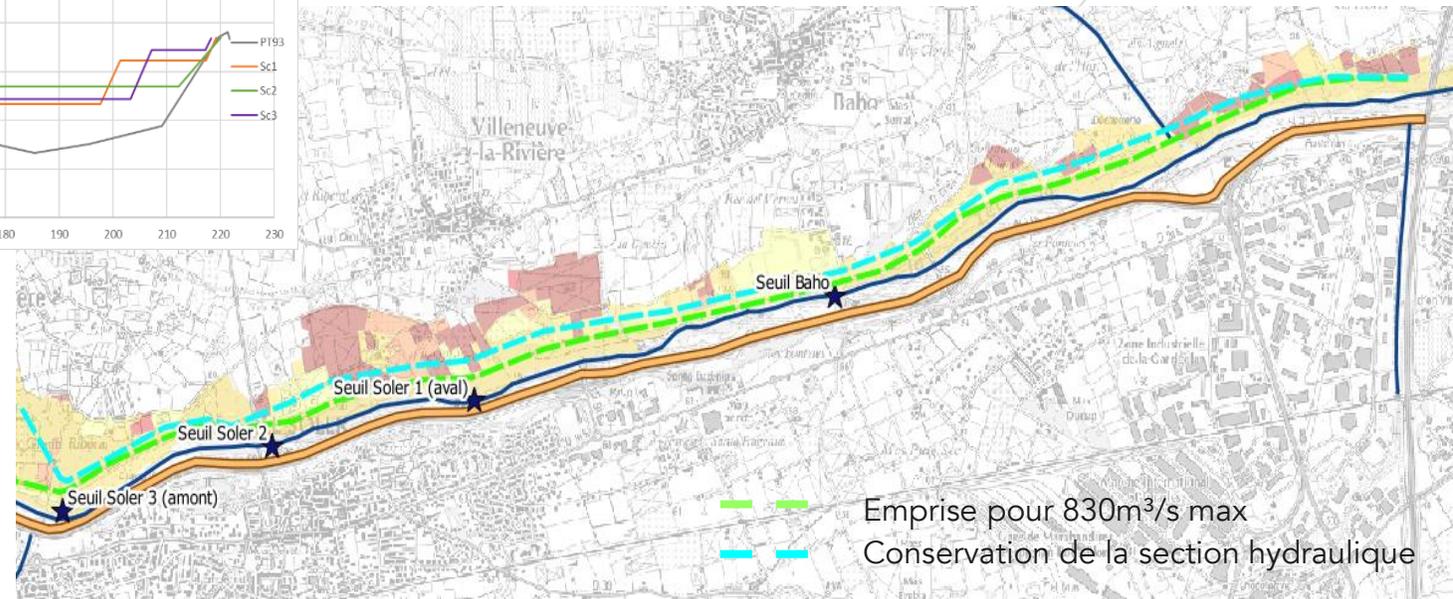
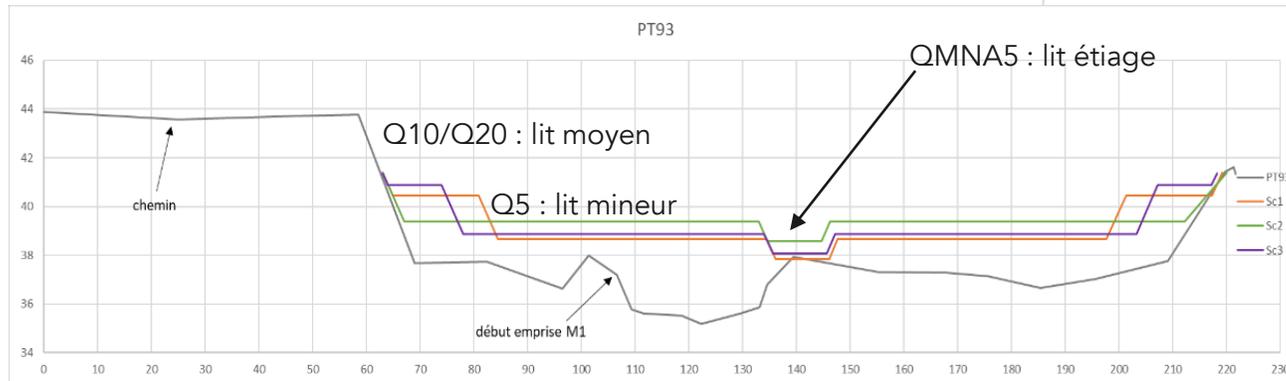
Constats :

L'emprise latérale est quasi-similaire quel que soit le scénario

Les sc1 et 3 permettent globalement l'étagement des lits contrairement au sc 2 (meilleure connexion latérale)

Evolutions de l'emprise envisageables :

- choix des scénarios / variantes
- optimisation de l'aménagement
- respect du gabarit hydraulique



V.

LES VARIANTES / OPTIONS RÉALISÉ SUR LE SCÉNARIO 1 (HYPOTHÈSE)

RÉFLEXION SUR LES ADAPTATIONS AUX USAGES : VARIANTES SECTEUR AMONT

VAR1A :

Pente homogène (0.38%)

- Comblement de 2.1m pour le rétablissement du passage à gué
- Conservation (point d'inflexion des pentes) du Soler 3
 - ➔ Volume de remblais / usage du PàG / rehausse de la confluence avec le Soler

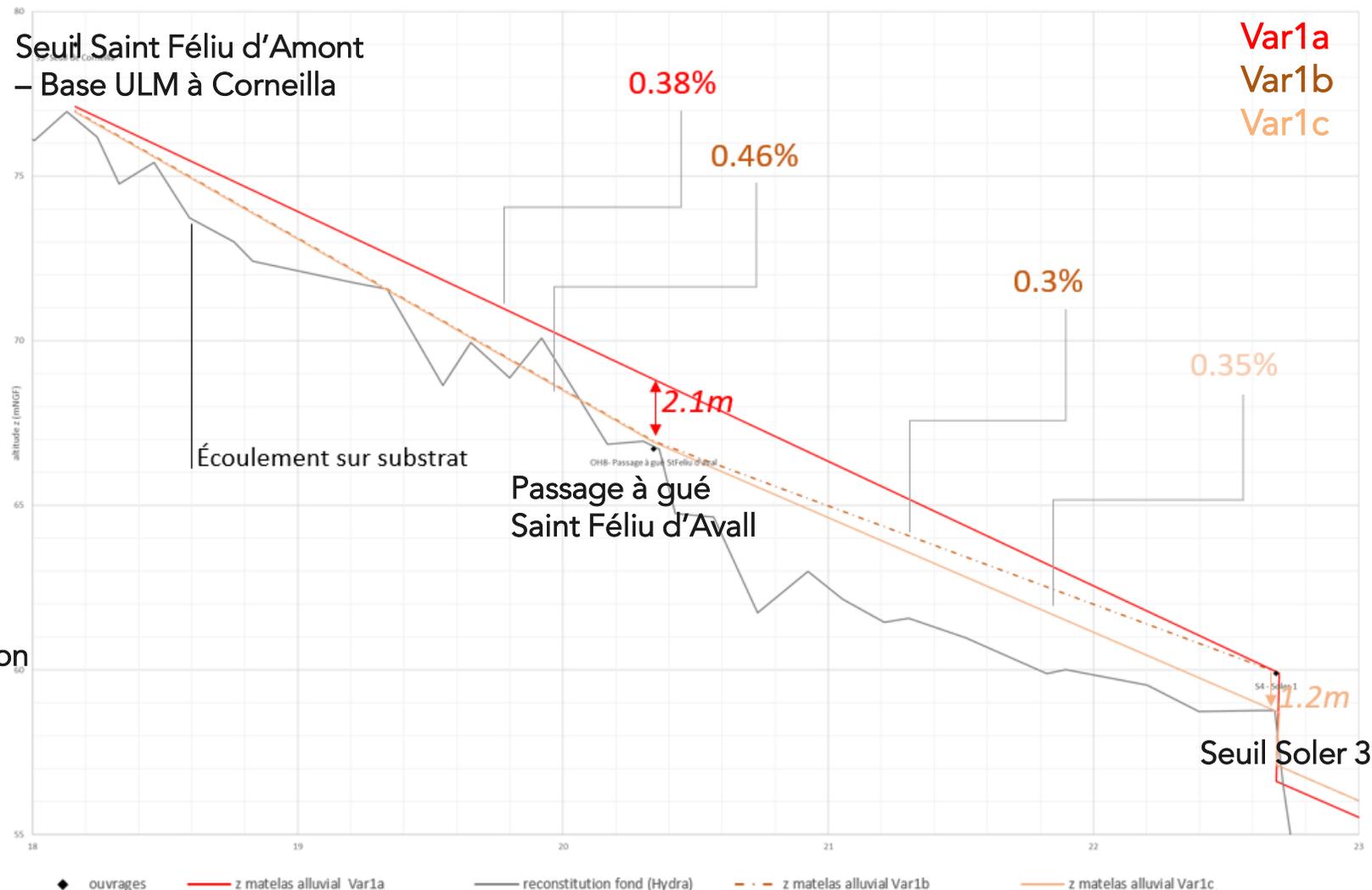
VAR1B

Conservation des usages

- Conservation du passage à gué
- Conservation du Soler 3
 - ➔ Ecoulement sur substrat / toboggan = pas d'amélioration du fonctionnement

VAR1C

- Conservation du passage à gué
- Arasement partiel du seuil du Soler 3
 - ➔ Ecoulement sur substrat / réflexion sur l'usage (canaux) = pas d'amélioration du fonctionnement



RÉFLEXION SUR LES ADAPTATIONS AUX USAGES : VARIANTES SECTEUR AVAL

Var2a
Var2b
Var2c

VAR2A

Pente homogène (0.38%)

- Arasement du Soler 2
- Comblement du Soler 1
- Seuil aval (A9) +1.5m
- ➔ Volume de remblais / fragilisation protections pont du Soler

VAR2B

Conservation des usages prioritaires (pont du Soler)

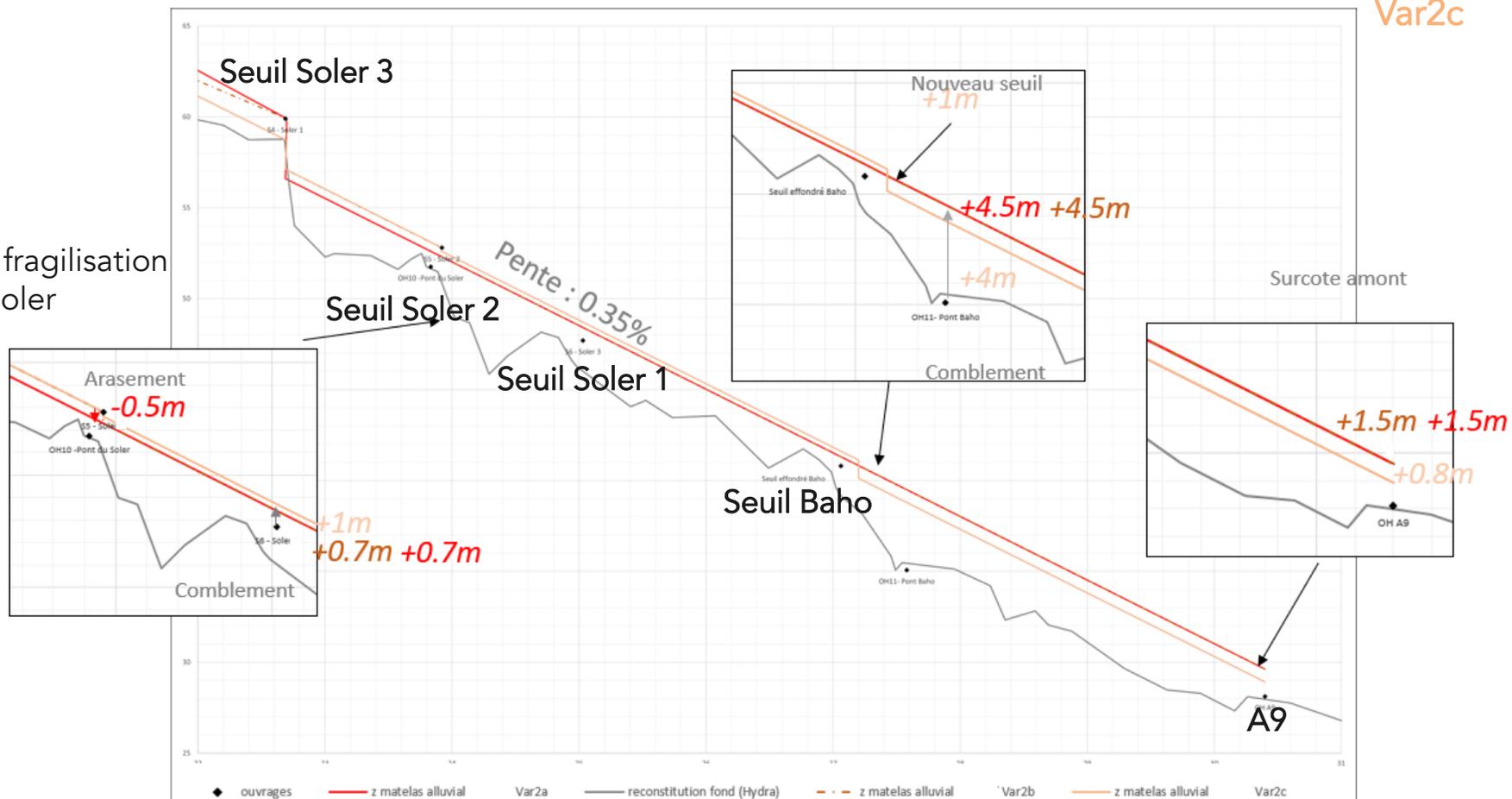
- Conservation du seuil du Soler 2
- Comblement du Soler 1
- Seuil aval (A9) +1.5m
- ➔ Volume de remblais

VAR2C

Optimisation des volumes : création d'un nouvel ouvrage à Baho (1m)

- Conservation du seuil du Soler 2
- Comblement du Soler 1
- Seuil aval (A9) +0.8m

➔ Rétablissement possible de l'usage agricole (canal 4 Cazals)



RÉFLEXION SUR LES ADAPTATIONS AUX USAGES : CONCLUSION

Secteur amont : Var1a (pente homogène 0.38%) est la seule qui améliore le fonctionnement du cours d'eau

Secteur aval : Var2c (optimisation des volumes) permet de:

- réduire les volumes de remblais
- restaurer des usages
- réduire les hauteurs de chutes des seuils totales et individuellement (franchissabilité piscicole avec aménagements simplifiés ou naturelle)

 **Choix de la variante / option ?**

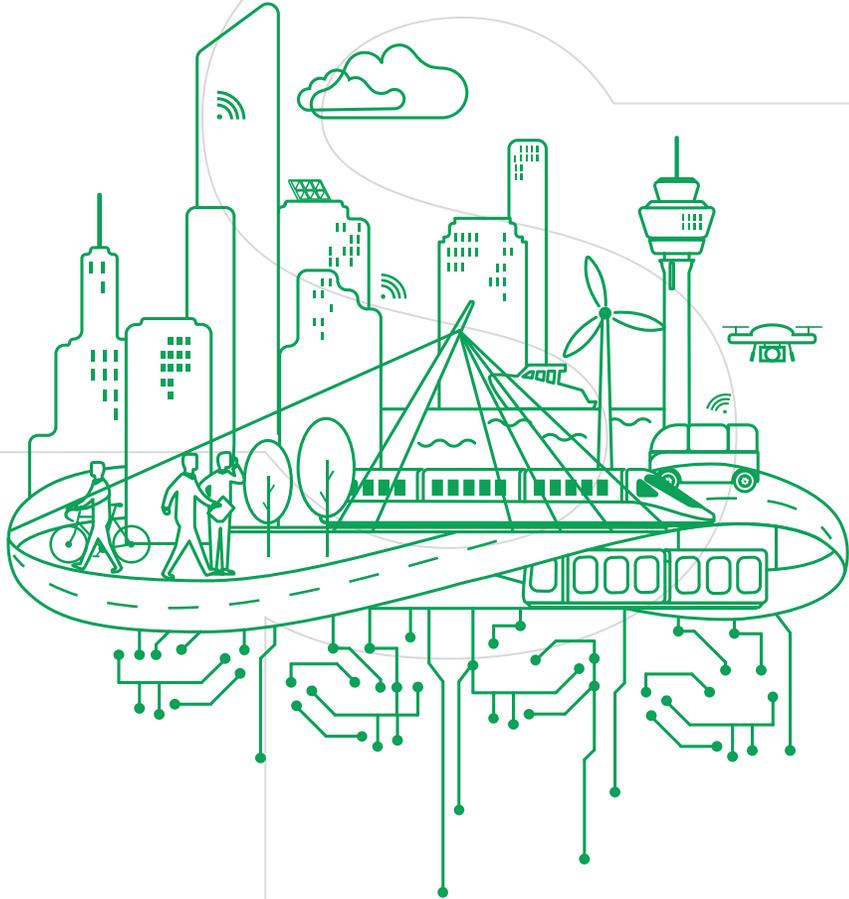
Remarque :

	Hauteur de chute totale sur le tronçon
actuel	9.2 m
Scénario 1	6.7 m
Scénario 1 avec Var1a+Var2c	5.5m

MERCI DE VOTRE ATTENTION

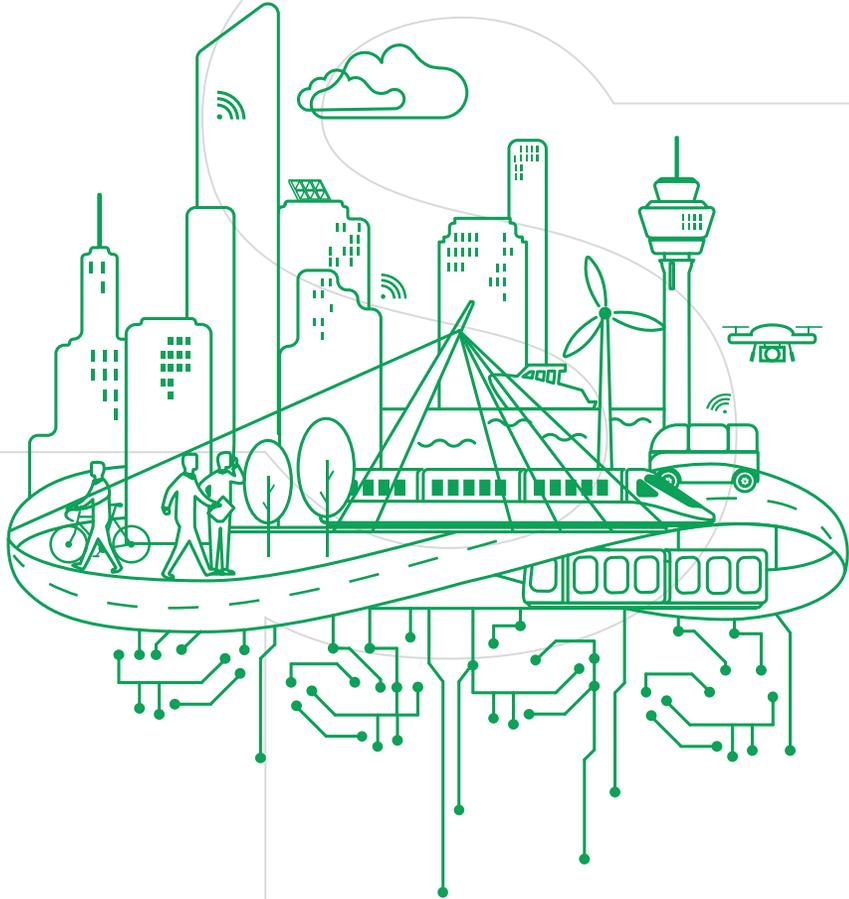
Mission 2 : Etudes préliminaires à l'AVP
visant à définir des scénarios
d'aménagement





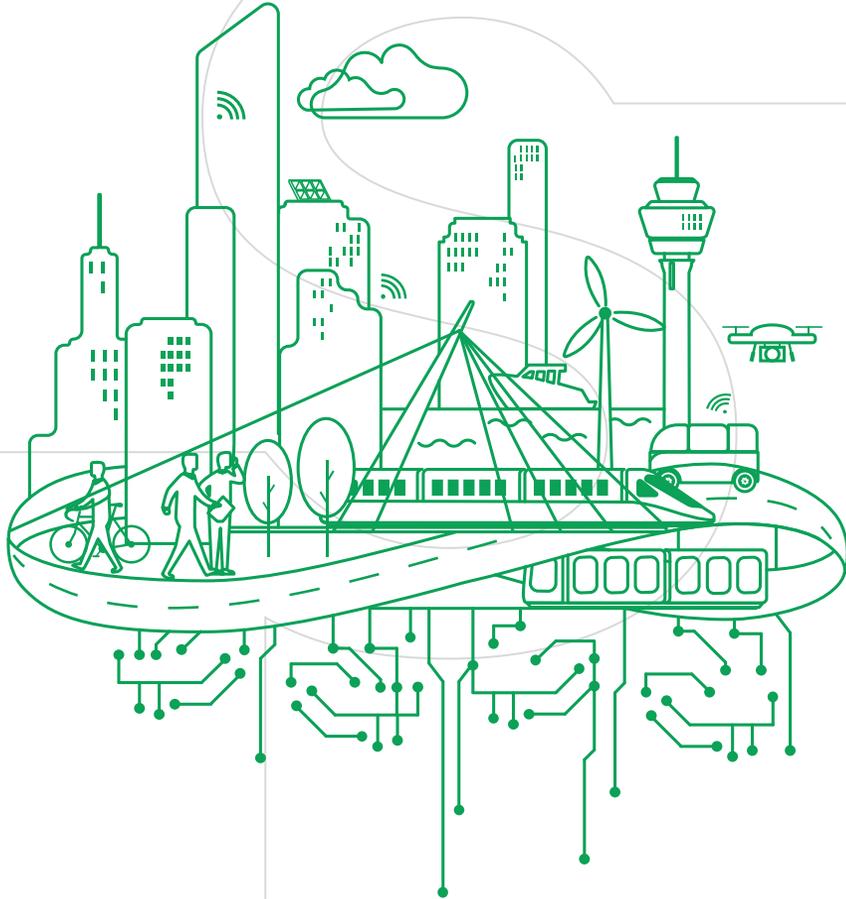
TOUR DE TABLE

Juillet 2021



PAUSE

Juillet 2021



COMPLÉMENTS ET CONCLUSION

Juillet 2021