

# ALIMENTATION DU TERRITOIRE DE LA CARF DSP

Etude des ressources alternatives aux puits  
de Porra - Annexe

01/06/2023



# Sommaire

---

- 1. Synthèse des scénarios et détail des coûts**
- 2. Articulation des scénarios**

**Interreg**



Cofinancé par  
l'Union Européenne  
Cofinanziato  
dall'Unione Europea

France-Italia ALCOTRA



**CONCERT** :EAUX  
**OPERA**



# 1.

## Synthèse des scénarios et détail des coûts



# 1.1

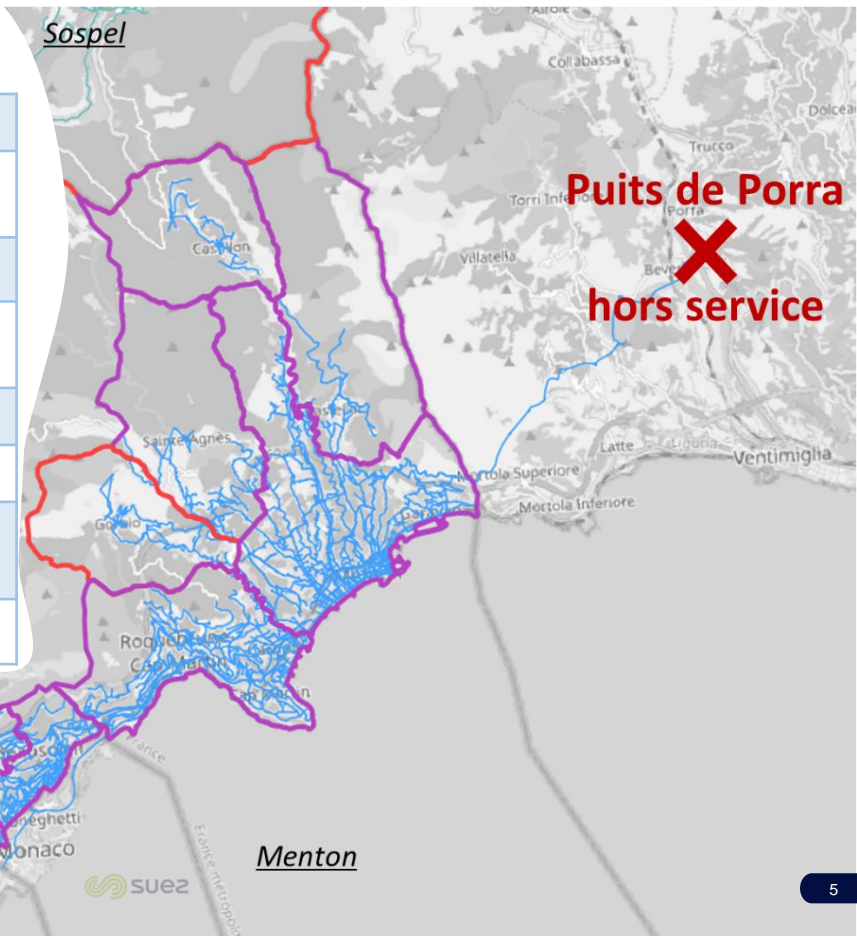
## Scénario 1 : Secours Vésubie



# Synthèse et comparaisons des scénarios

## SCÉNARIO 1 : VÉSUBIE

Potentiel	Existant et quantifié mais insuffisant pour un secours pérenne
Travaux – Description	Station pompage Cap Martin Canalisation Jean Jaurès <b>Besoin de travaux sur REA ?</b>
Travaux – Coûts	<b>3.65 M€</b> <b>Hors travaux éventuels côté REA</b>
Suites à donner	Echange CARF/REA pour évaluer les capacités maximales du transfert et éventuels travaux sur REA
Avantages	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réalisation rapide</li><li>• Investissement limité</li></ul>
Contraintes	<b>Dépendances REA</b> <b>Incertitudes sur travaux REA</b>
Exploitation – postes dépenses	<b>Achat d'eau</b> Energie
Exploitation – coût	~ 100 k€ annuel + achat d'eau



# 1.2

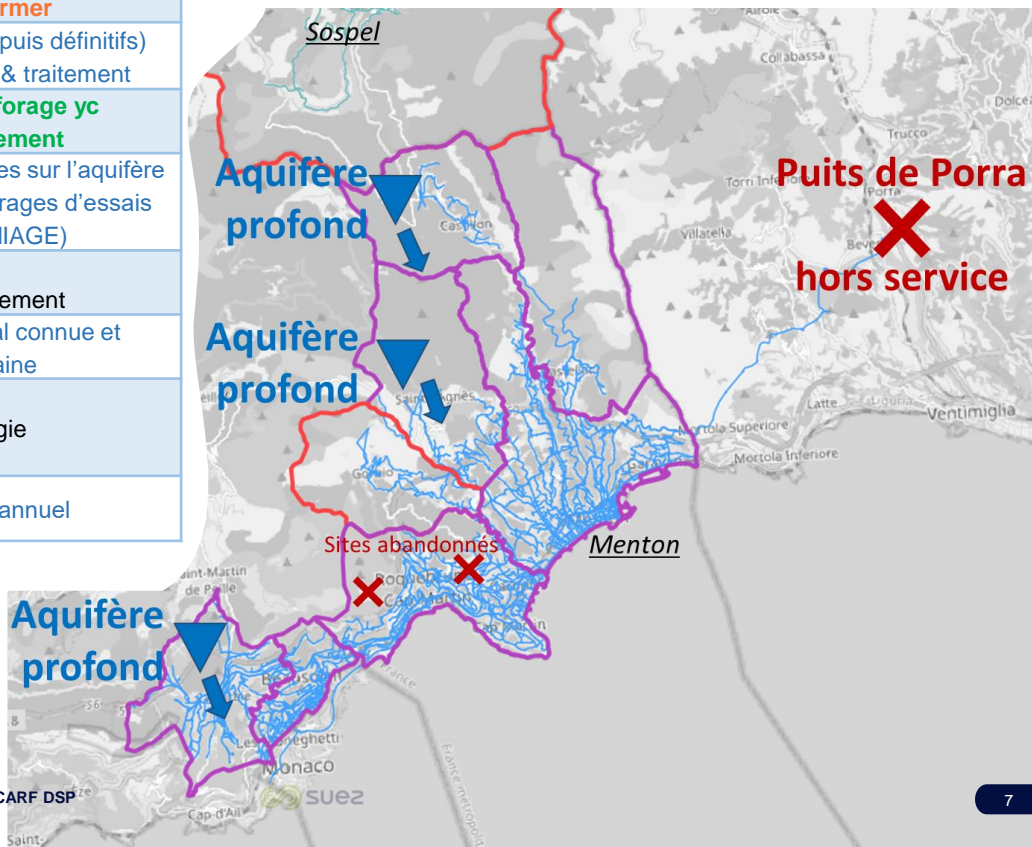
## Scénario 2 : Aquifère profond



# Synthèse et comparaisons des scénarios

## SCÉNARIO 2 : AQUIFÈRE PROFOND

Potentiel	A confirmer
Travaux – Description	Forages (essais puis définitifs) Raccordement & traitement
Travaux – Coûts	2.8 M€ par forage yc raccordement
Suites à donner	Réalisation d'études sur l'aquifère karstique avec forages d'essais (avec SMIAGE)
Avantages	<ul style="list-style-type: none"><li>Local</li><li>Peu de traitement</li></ul>
Contraintes	Ressource mal connue et incertaine
Exploitation – postes dépenses	Energie
Exploitation – coût	~ 600 k€ annuel



# 1.3

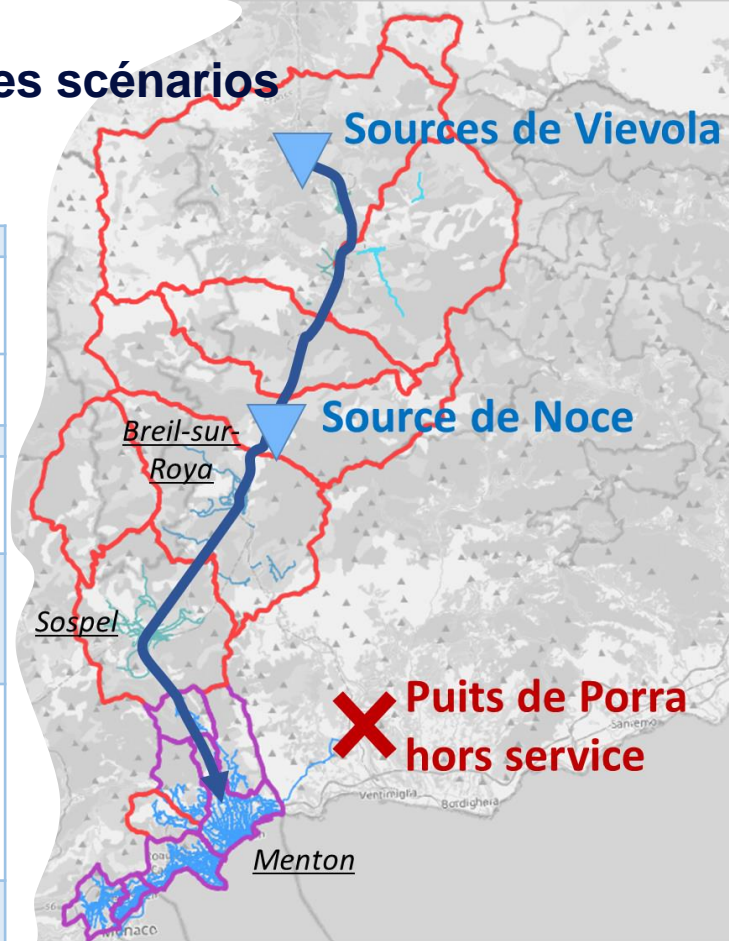
## Scénario 3 & 4 : Roya souterraine et superficielle



# Synthèse et comparaisons des scénarios

## SCÉNARIO 3 : ROYA SOUTERRAINE

Potentiel	Existant – à quantifier précisément
Travaux – Description	Interception des ressources Transfert jusqu'aux réseaux existants
	Foncier – Principalement communal ou SNCF
Travaux – Coûts	<b>120 – 220 M€</b>
Suites à donner	Etudes sur les niveaux de productions des sources Analyse du contexte admin. – Italie
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indépendance</li> <li>• Peu de traitement</li> <li>• Sécurisation de Sospel envisageable</li> </ul>
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressource encore mal connue</li> <li>• Investissement conséquent</li> <li>• Longs délais de réalisation</li> <li>• <b>Contraintes réglementaires (en particulier avec Italie)</b></li> </ul>
Exploitation – postes dépenses	Energie
Exploitation – coût	~ 350 k€ annuel



# Synthèse et comparaisons des scénarios

## SCÉNARIO 3 : ROYA SOUTERRAINE

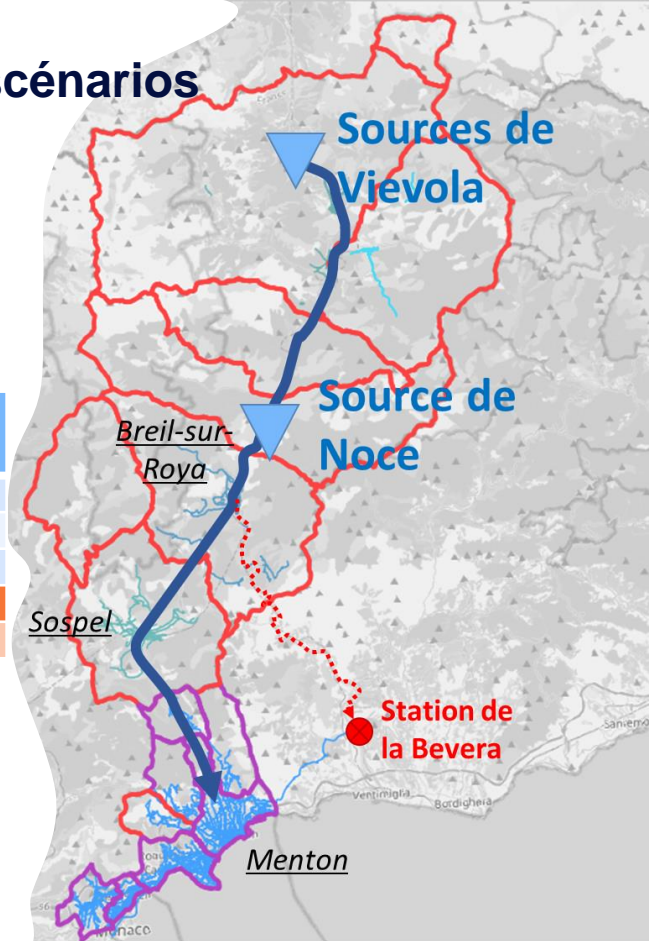
La connexion aux réseaux de la CARF DSP est possible soit au niveau du réservoir Baousset soit directement sur le feeder. Cette deuxième solution étant plus chère (+ 14M€) seule la variante « Baousset » est prise en compte dans les totaux ci-dessous.

Solutions pour le transfert des sources captées	Coût
Transfert via le <b>col de Brouis</b>	154.5 M€
Transfert via un <b>tunnel dédié</b>	208.4 M€
Transfert via les <b>infrastructures SNCF</b>	118.8 M€
<b>Mobilisation des infrastructures existantes</b>	<b>Coût</b>
Transfert via la <b>station de la Bévéra</b>	86.7 M€

L'évaluation du **coût des ouvrages** de captages étant très **dépendante** des **volumes** à collecter, ils ne sont pour l'instant **pas chiffrés**.

De même, le **type de traitement** est directement lié à la **qualité** de l'**eau** collectée qui n'est aujourd'hui **pas connue** (et qui peut varier en fonction des ressources).

Ce **poste** n'est donc pas **chiffré**.



# Captage des sources du bassin de la Roya

## SCÉNARIO 3 : CAPTAGE DES SOURCES ET TRANSFERT VIA LE COL DE BROUIS

### 1) Linéaire de transfert vers Breil-sur-Roya – 39.9 M€

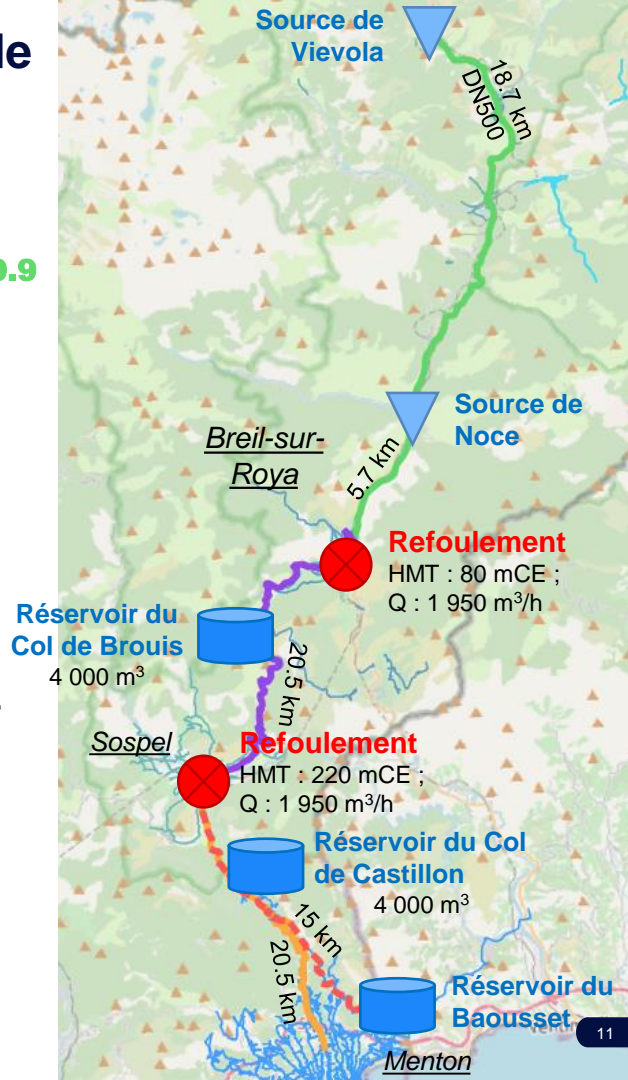
- 1) Viévola – Noce – 25 400 000 €
- 2) Noce – Breil-sur-Roya – 14 500 000 €

### 2) Breil sur Roya – Sospel – 65.4 M€

- 1) Refoulement – 2 200 000 €
- 2) Réservoir du col de Brouis – 5 200 000 €
- 3) Linéaire – 58 000 000 €

### 3) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP – 49.2 M€

- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) Linéaire vers le réservoir de Baousset – 42 300 000 €  
Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)



# Captage des sources du bassin de la Roya

## SCÉNARIO 3 : CAPTAGE DES SOURCES ET TRANSFERT VIA UN TUNNEL DÉDIÉ

### 1) Linéaire de transfert vers Breil-sur-Roya – 39.9M€

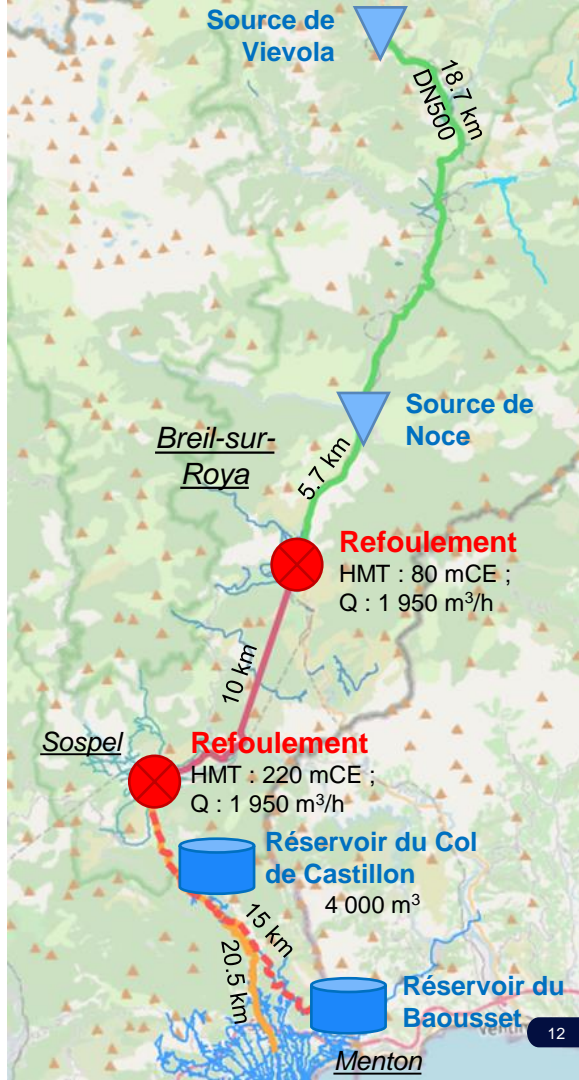
- 1) Viévola – Noce – 25 400 000 €
- 2) Noce – Breil-sur-Roya – 14 500 000 €

### 2) Breil sur Roya – Sospel – 119.3 M€

- 1) Refoulement – 1 500 000 €
- 2) Linéaire – 117 800 000 €

### 3) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP – 49.2 M€

- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) **Linéaire vers le réservoir de Baousset – 42 300 000 €**  
**Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)**



# Captage des sources du bassin de la Roya

## SCÉNARIO 3 : CAPTAGE DES SOURCES ET TRANSFERT VIA LES INFRASTRUCTURES SNCF

### 1) Linéaire de transfert vers Breil-sur-Roya – 39.9 M€

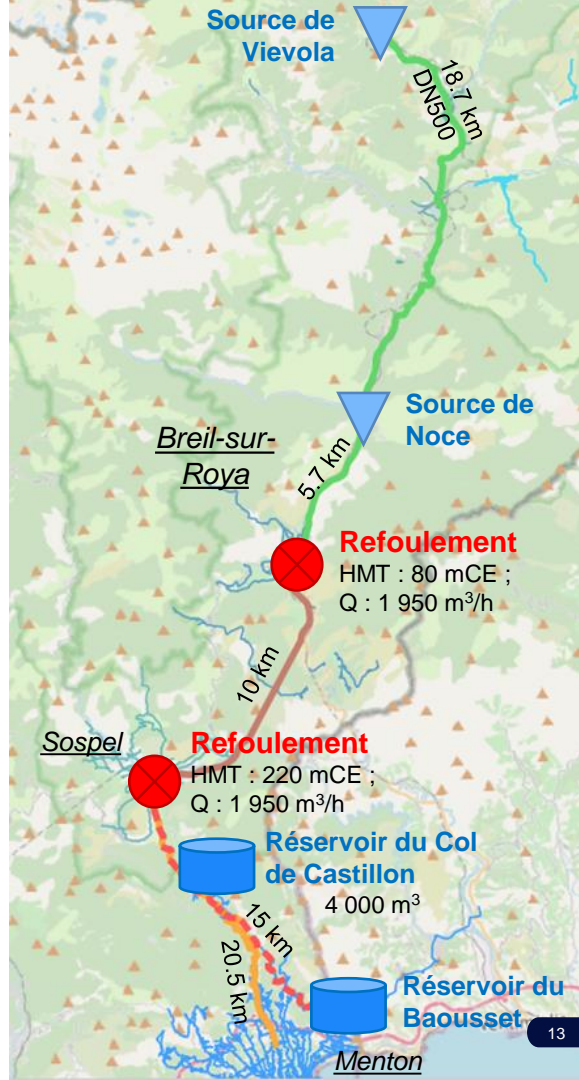
- 1) Viévol – Noce – 25 400 000 €
- 2) Noce – Breil-sur-Roya – 14 500 000 €

### 2) Breil sur Roya – Sospel – 29.7 M€

- 1) Refoulement – 1 500 000 €
- 2) Linéaire – 28 200 000 €

### 3) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP – 49.2 M€

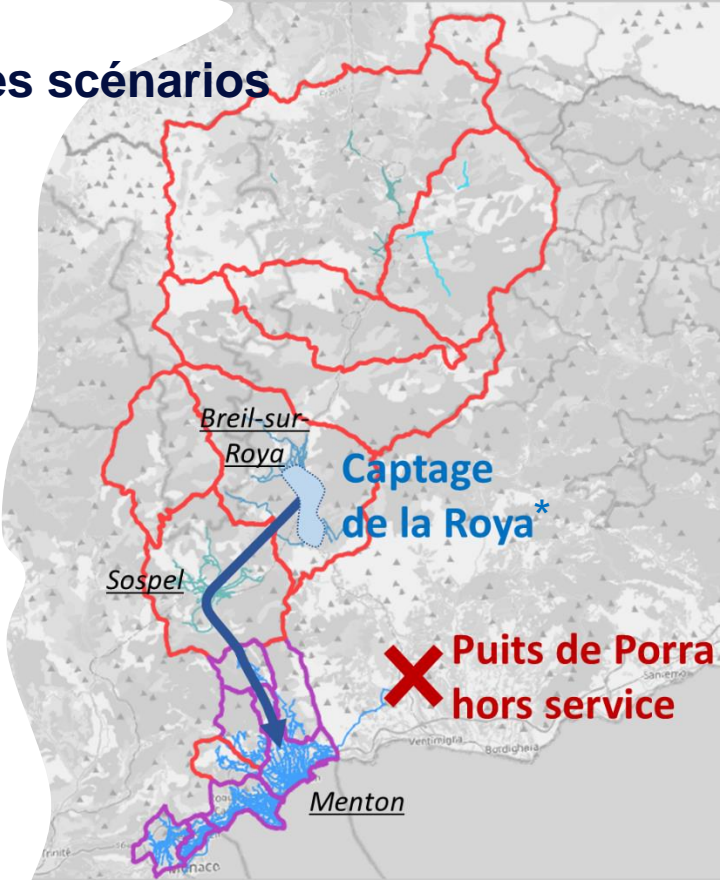
- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) **Linéaire vers le réservoir de Baousset – 42 300 000 €**  
**Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)**



# Synthèse et comparaisons des scénarios

## SCÉNARIO 4 : ROYA SUPERFICIELLE

Potentiel	Existant – Débit EDF 2010-2019
Travaux – Description	Prise d'eau Station de traitement Transfert jusqu'aux réseaux existants
	Foncier – Principalement communal ou SNCF
Travaux – Coûts	115 - 195 M€ hors installation de captage
Suites à donner	Analyse du contexte rég. et admin. – EDF, SNCF, Italie
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indépendance</li> <li>• Sécurisation de Sospel envisageable</li> </ul>
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investissement conséquent</li> <li>• Longs délais de réalisation</li> <li>• Contraintes règlementaires (en particulier avec Italie)</li> </ul>
Exploitation – postes dépenses	Energie Traitement
Exploitation – coût	~ 450 k€ annuel



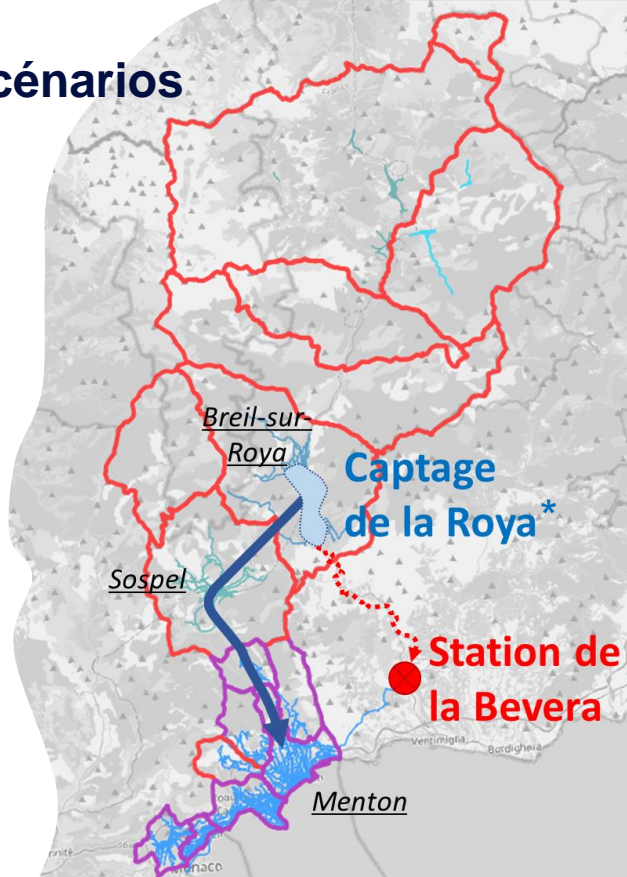
\* Captage au niveau de Breil-sur-Roya ou de Piène Basse ; plusieurs options de transfert vers Menton via Sospel sont envisageables

# Synthèse et comparaisons des scénarios

## SCÉNARIO 4 : ROYA SUPERFICIELLE

Solutions pour le transfert de l'eau de la Roya captée dans la retenue EDF	Coût
Transfert via le col de Brouis	140.8 M€
Transfert via un <b>tunnel dédié</b>	194.7 M€
Transfert via les <b>infrastructures SNCF</b>	105.1 M€
Solutions pour le transfert de l'eau de la Roya captée à proximité de Piène Basse	Coût
Transfert via <b>Piène Haute</b>	115.4 M€
Transfert via un <b>tunnel dédié</b>	157.7 M€
Mobilisation des infrastructures existantes	Coût
Transfert via la <b>station de la Bévéra</b>	86.7 M€

La connexion aux réseaux de la CARF DSP est possible soit au niveau du réservoir Baousset soit directement sur le feeder. Cette deuxième solution étant plus chère (+ 14M€) seule la variante « Baousset » est prise en compte dans les totaux ci-dessus.



\* Captage au niveau de Breil-sur-Roya ou de Piène Basse ; plusieurs options de transfert vers Menton via Sospel sont envisageables

# Captage de la Roya en territoire Français

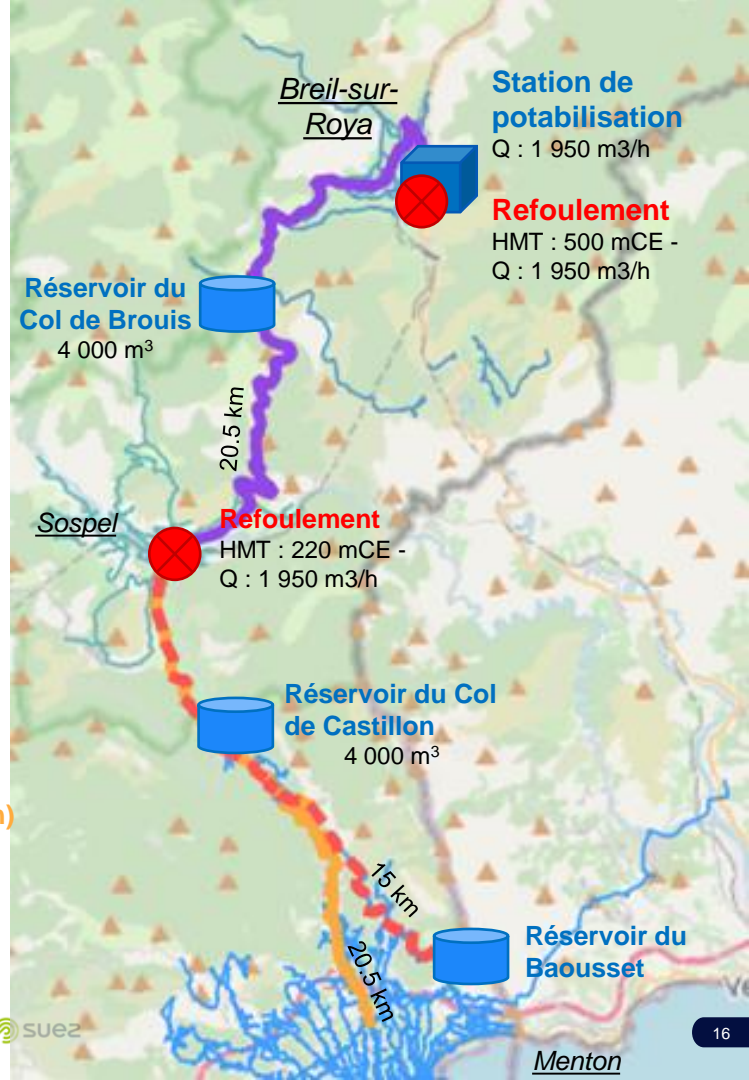
## SCÉNARIO 4 : CAPTAGE DE LA ROYA DANS LA RETENU EDF ET TRANSFERT VIA LE COL DE BROUIS

### 1) Breil sur Roya – Sospel – 91.6 M€

- 1) UPEP – 26 200 000 €
- 2) Refoulement – 2 200 000 €
- 3) Réservoir du col de Brouis – 5 200 000 €
- 4) Linéaire – 58 000 000 €

### 2) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP – 49.2 M€

- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) **Linéaire vers le réservoir de Baouset – 42 300 000 €**
- Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)**



# Captage de la Roya en territoire Français

## SCÉNARIO 4 : CAPTAGE DE LA ROYA DANS LA RETENU EDF ET TRANSFERT VIA UN TUNNEL DÉDIÉ

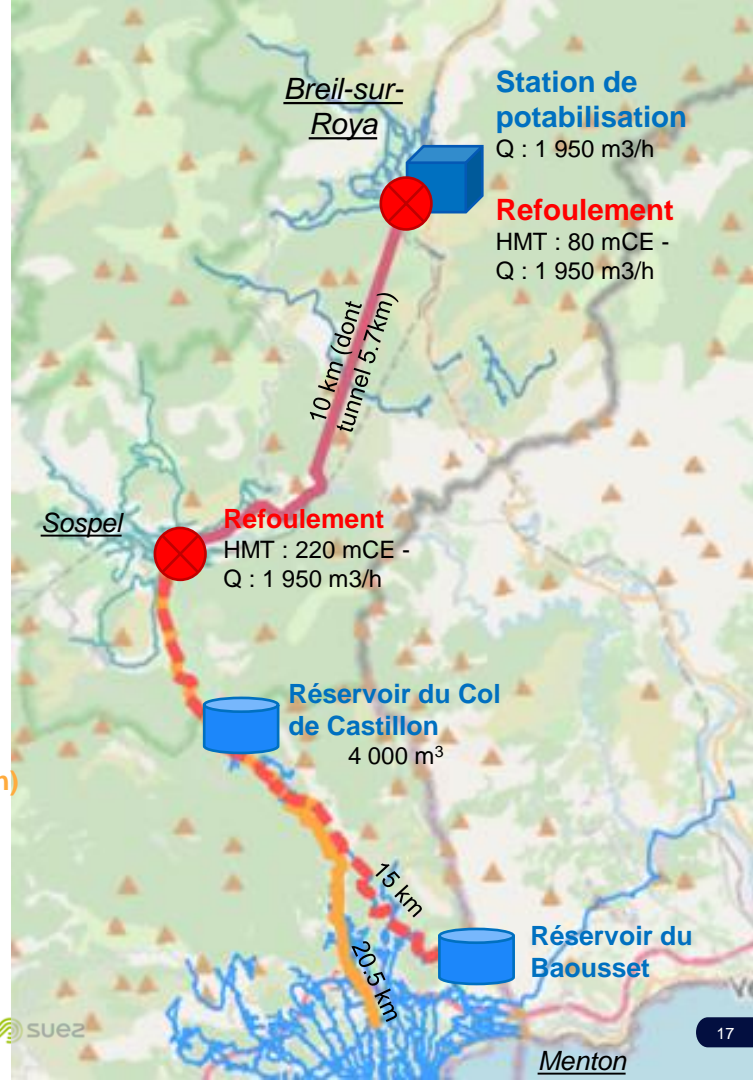
### 1) Breil sur Roya – Sospel – 145.5 M€

- 1) UPEP – 26 200 000 €
- 2) Refoulement – 1 500 000 €
- 3) Linéaire – 117 800 000 €

### 2) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP – 49.2 M€

- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) **Linéaire vers le réservoir de Baousset – 42 300 000 €**

Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)



# Captage de la Roya en territoire Français

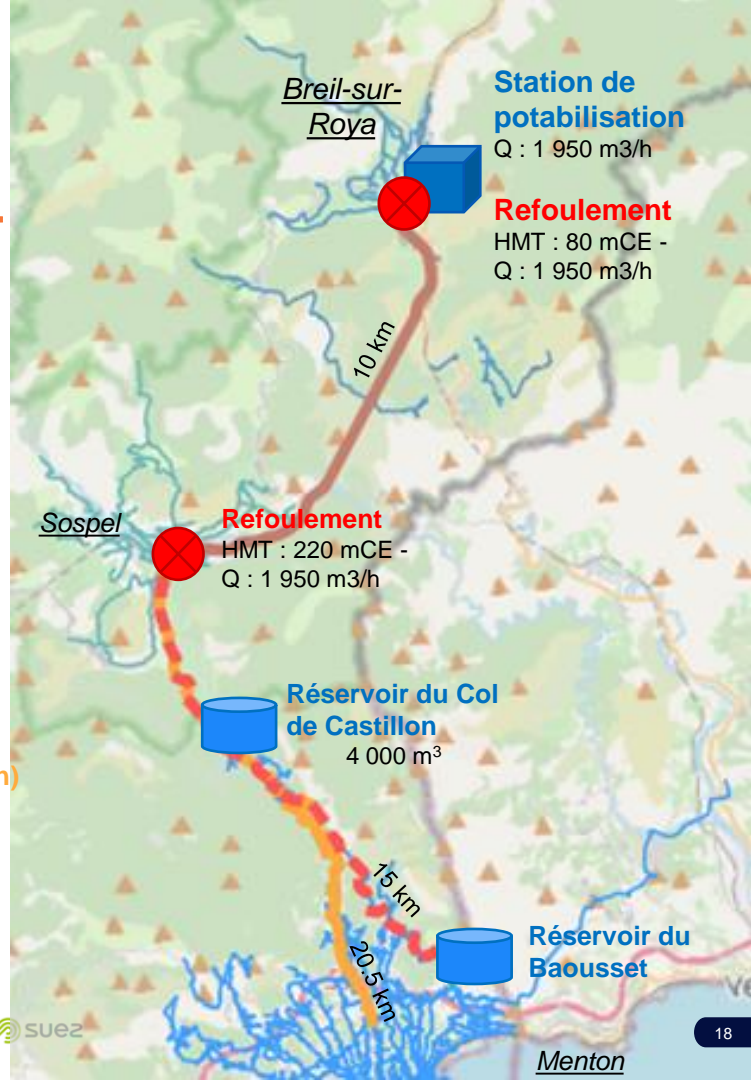
## SCÉNARIO 4 : CAPTAGE DE LA ROYA DANS LA RETENUE EDF ET TRANSFERT VIA LES INFRASTRUCTURES SNCF

### 1) Breil-sur-Roya – Sospel – 55.9 M€

- 1) UPEP – 26 200 000 €
- 2) Refoulement – 1 500 000 €
- 3) Linéaire – 28 200 000 €

### 2) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP – 49.2 M€

- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) **Linéaire vers le réservoir de Baousset – 42 300 000 €**  
**Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)**



# Captage de la Roya en territoire Français

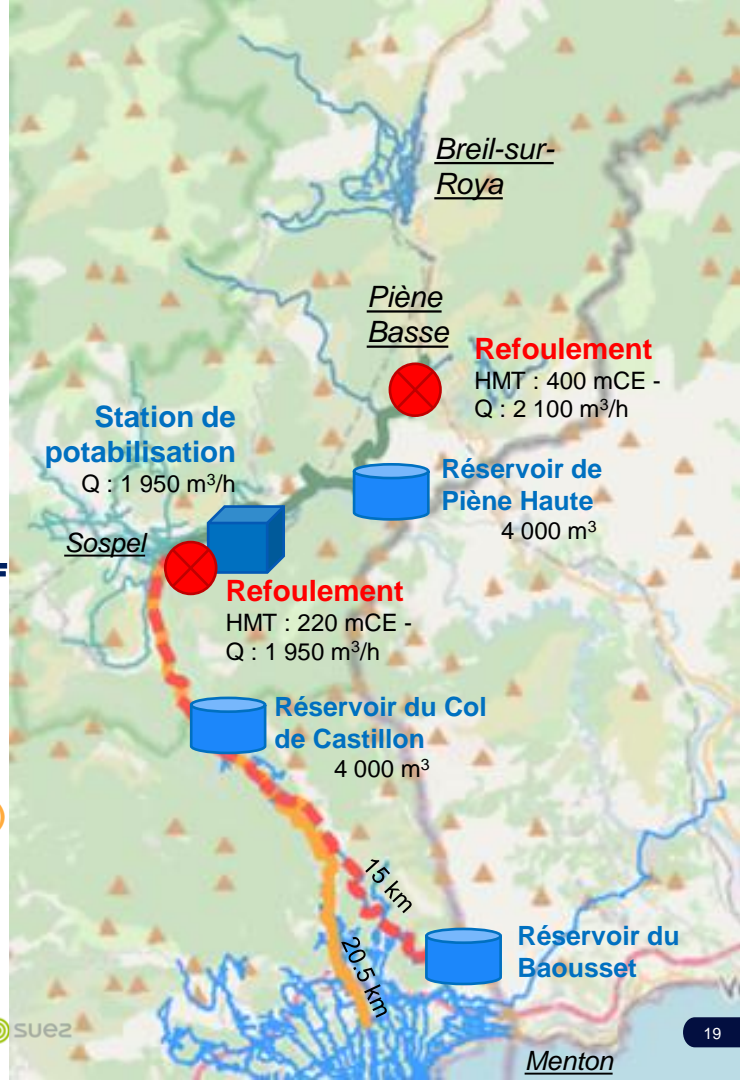
## SCÉNARIO 4 : CAPTAGE DE LA ROYA À PROXIMITÉ DE PIÈNE BASSE ET TRANSFERT VIA PIÈNE HAUTE

### 1) Piène Basse – Sospel – 66.2 M€

- 1) UPEP – 26 200 000 €
- 2) Refoulement – 2 200 000 €
- 3) Linéaire – 32 600 000 €
- 4) Réservoir de Piène Haute – 5 200 000 €

### 2) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP – 49.2 M€

- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) **Linéaire vers le réservoir de Baousset – 42 300 000 €**  
**Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)**



# Captage de la Roya en territoire Français

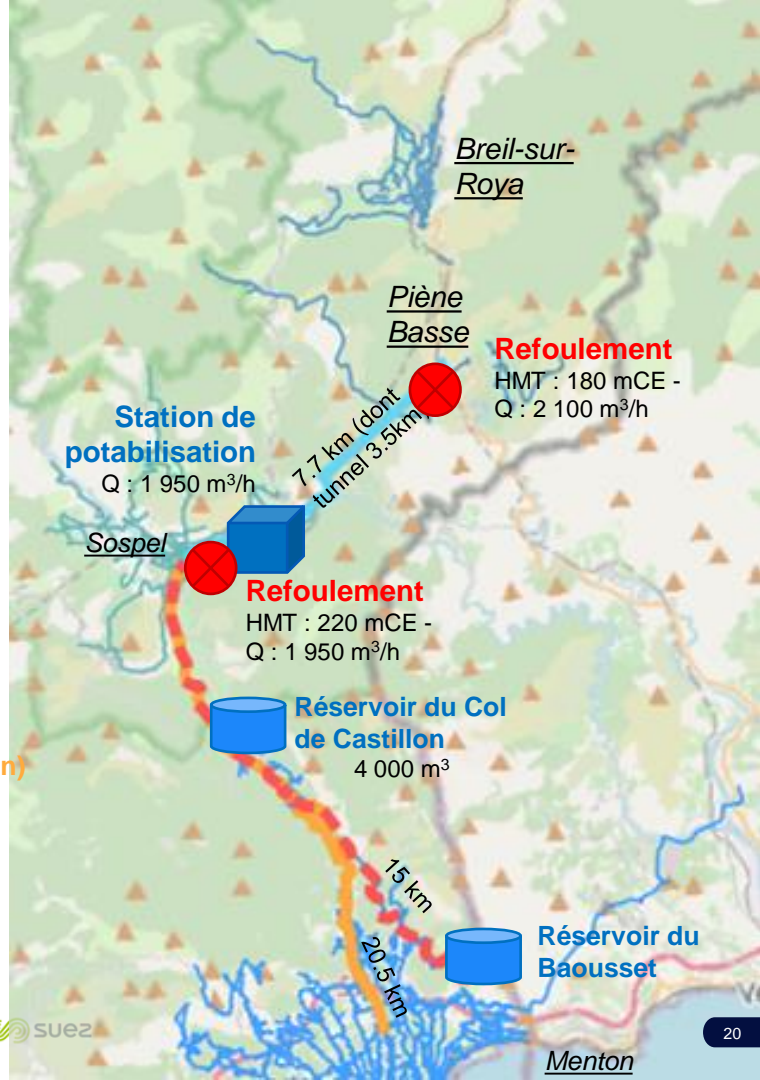
## SCÉNARIO 4 : CAPTAGE DE LA ROYA À PROXIMITÉ DE PIÈNE BASSE ET TRANSFERT VIA UN TUNNEL DÉDIÉ

### 1) Piène Basse – Sospel – 108.5 M€

- 1) UPEP – 26 200 000 €
- 2) Refoulement – 1 900 000 €
- 3) Linéaire – 80 400 000 €

### 2) Transfert vers les réseaux de la CARF DSP– 49.2 M€

- 1) Refoulement – 1 700 000 €
- 2) Réservoir du Col de Castillon – 5 200 000 €
- 3) **Linéaire vers le réservoir de Baousset – 42 300 000 €**  
**Linéaire vers le feeder – 56 300 000 € (option)**



# 1.4

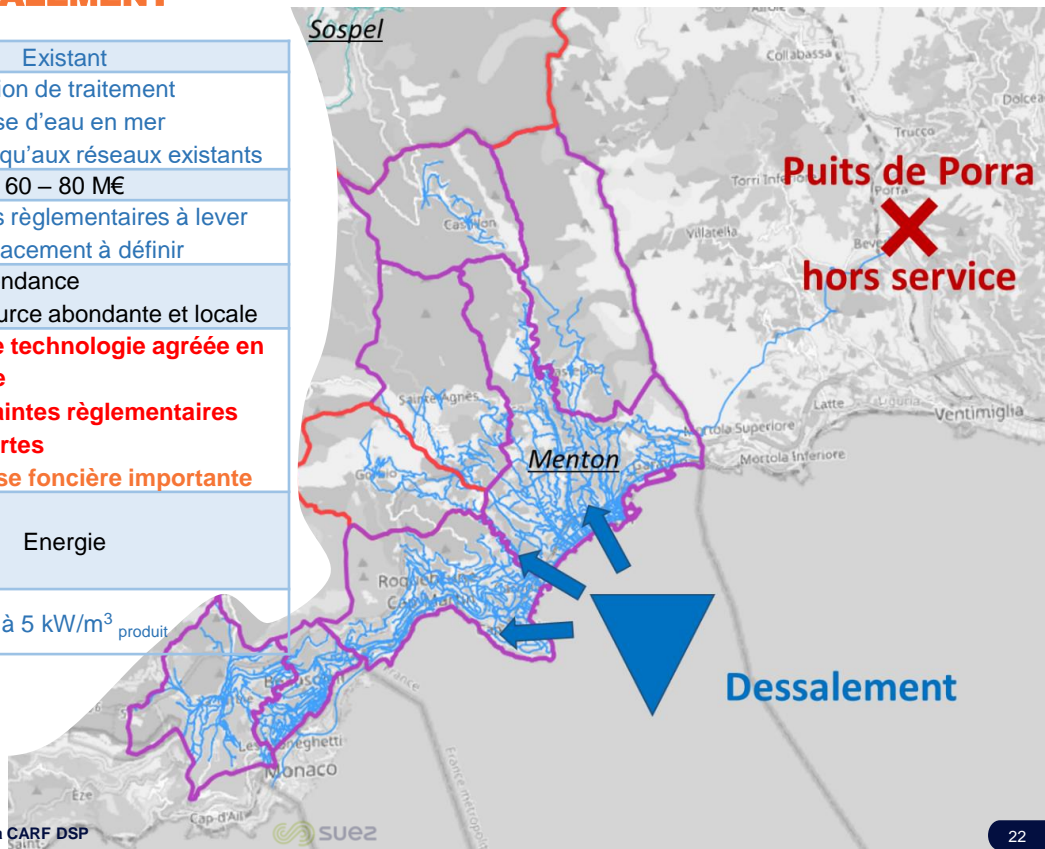
## Scénario 5: Dessalement



# Synthèse et comparaisons des scénarios

## SCÉNARIO 5 : DESSALEMENT

Potentiel	Existant
Travaux – Description	Station de traitement Prise d'eau en mer Transfert jusqu'aux réseaux existants
Travaux – Coûts	60 – 80 M€
Suites à donner	Contraintes réglementaires à lever Emplacement à définir
Avantages	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indépendance</li><li>• Ressource abondante et locale</li></ul>
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pas de technologie agréée en France</b></li><li>• <b>Contraintes réglementaires très fortes</b></li><li>• <b>Emprise foncière importante</b></li></ul>
Exploitation – postes dépenses	Energie
Consommation électrique	4,5 à 5 kW/m <sup>3</sup> produit

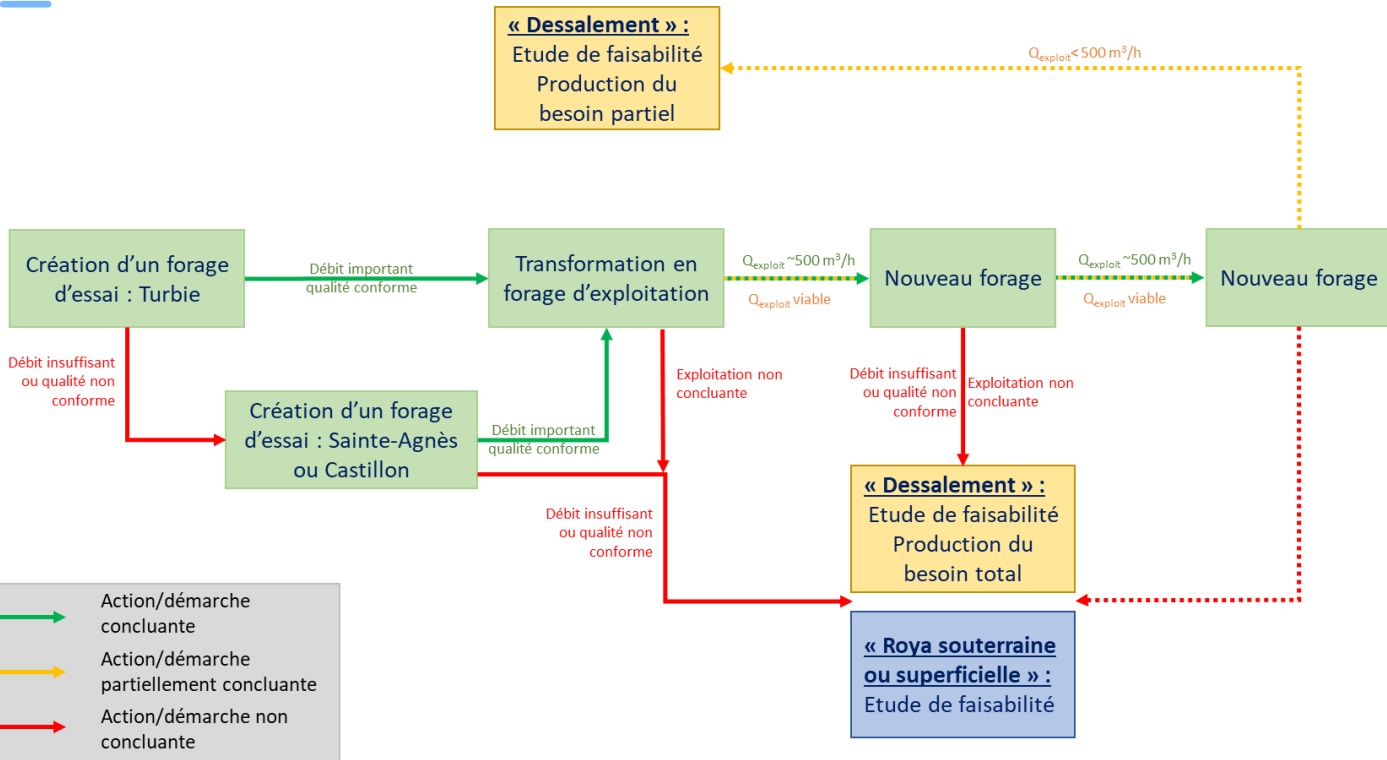


# 2.

## Articulation des scénarios

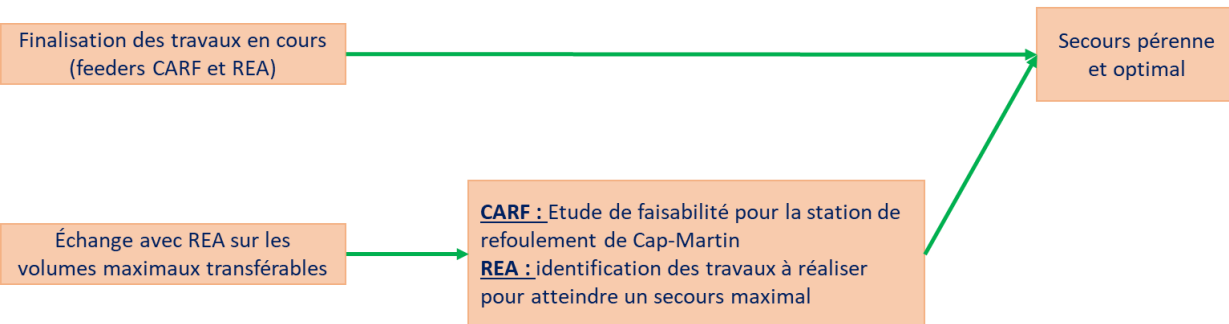


# Captage de la Roya en territoire Français

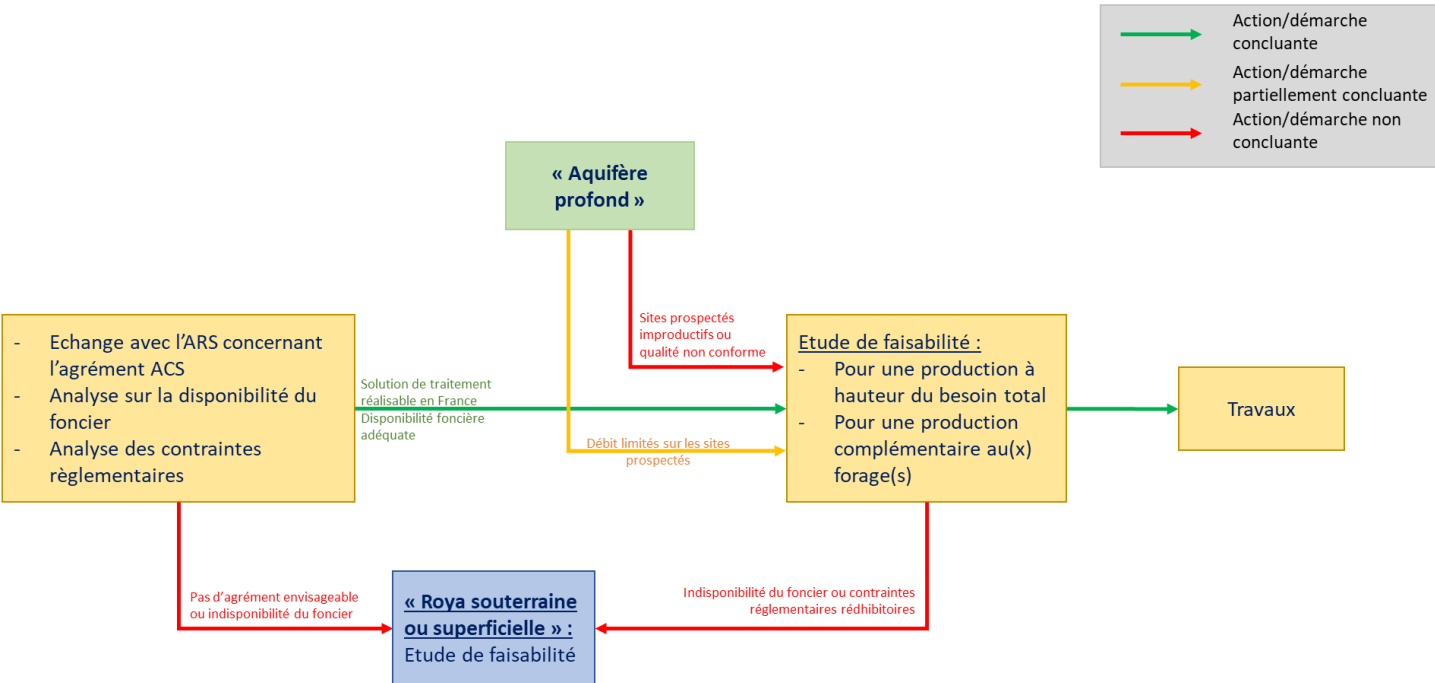


# Captage de la Roya en territoire Français

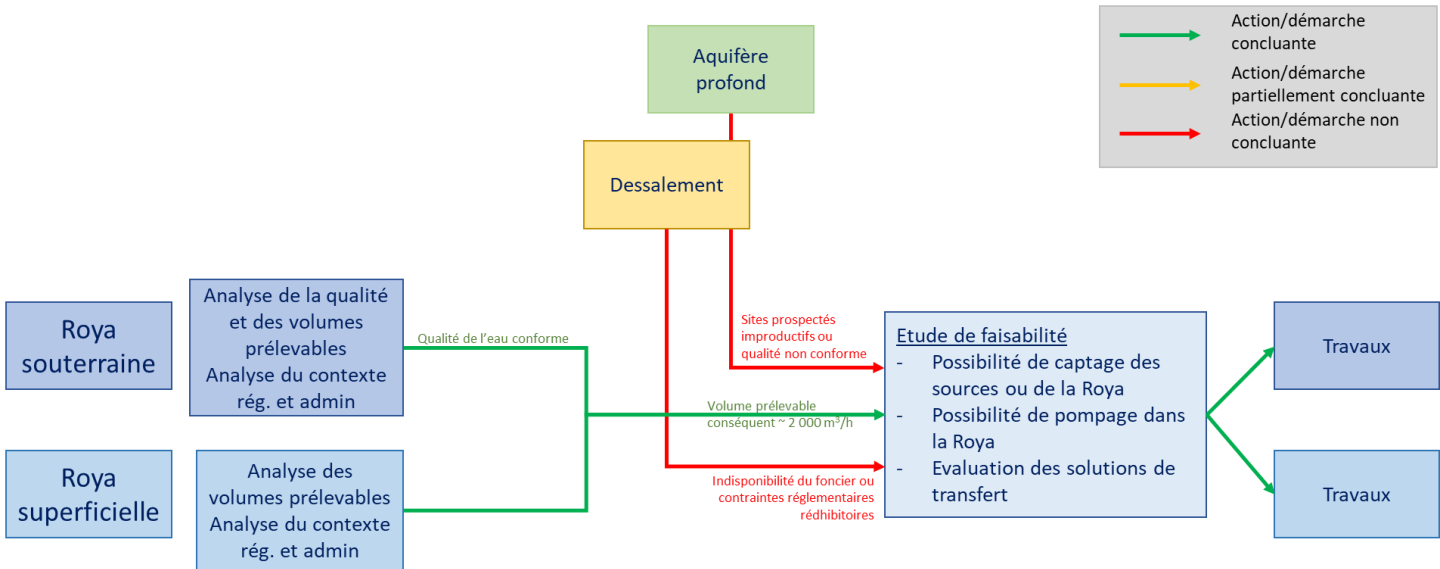
Ce scénario ne pourra être considéré que comme un secours. La recherche d'une capacité de transfert maximale doit permettre de sécuriser la CARF sans impacter les scénarios visant à la mise en place d'une alimentation indépendante



# Captage de la Roya en territoire Français



# Captage de la Roya en territoire Français



CONSULTING

# Note de synthèse

Etude de cadrage – Scénarios d'alimentation  
du périmètre CARF DSP sans le champ  
captant Porra à Vintimille

**Numéro du projet : 22MAX047**

**Intitulé du projet : Etude de cadrage – Scénarios d'alimentation du périmètre CARF DSP sans le champ captant Porra à Vintimille**

**Intitulé du document : Note de synthèse**

<b>Version</b>	<b>Rédacteur NOM / Prénom</b>	<b>Vérificateur NOM / Prénom</b>	<b>Date d'envoi JJ/MM/AA</b>	<b>COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles</b>
<b>A</b>	BORGARINO Jean	KNAPEN Olivier	12/2022	Version initiale
<b>B</b>	BORGARINO Jean	KNAPEN Olivier	02/2023	Version complétée par l'analyse des données EDF
<b>C</b>	BORGARINO Jean	KNAPEN Olivier	04/2023	Version complétée par l'ajout d'un volume financier pour le raccordement du captage envisagé à Breil-sur-Roya à la station de pompage de la Bevera
<b>D</b>	BORGARINO Jean	KNAPEN Olivier	06/2023	Version complétée par les logigrammes d'articulation entre les scénarios



# Sommaire

1.....	Introduction .....	5
2.....	Etat des lieux.....	7
2.1	Contexte.....	7
2.2	Evaluation du besoin.....	8
3.....	Scénarios considérés .....	9
3.1	Ressource hydrogéologique sur le territoire de la DSP .....	9
3.2	Ressource hydrogéologique hors territoire de la DSP .....	9
3.3	Ressource sous-marine .....	9
3.4	Prise d'eau en amont de Porra .....	10
3.5	Vésubie .....	12
3.6	Dessalement.....	13
3.7	Première synthèse .....	14
4.....	Synthèse des entretiens .....	15
5.....	Les scénarios retenus pour la suite de l'étude.....	18
5.1	Vésubie .....	18
5.2	Ressource hydrogéologique sur le territoire de la DSP .....	19
5.3	Ressource hydrogéologique hors territoire de la DSP .....	23
5.4	Captage de la Roya en territoire français.....	27
5.5	Production d'eau par dessalement .....	29
5.6	Conclusion .....	29
6.....	Description détaillée des scénarios .....	31
6.1	Ressource Vésubie.....	31
6.2	Ressource hydrogéologique sur le territoire de la CARF DSP .....	33
6.3	Ressources du bassin de la Roya.....	34

6.4	Ressource « dessalement » .....	70
6.5	Conclusion .....	70
7.....	Comparaison des solutions .....	71
7.1	Scénario 1 : Vésubie.....	71
7.2	Scénario 2 : Aquifère profond .....	72
7.3	Scénario 3 : Roya souterraine .....	74
7.4	Scénario 4 : Roya superficielle.....	76
7.5	Scénario 5 : Dessalement .....	77
7.6	Conclusion .....	79
8.....	Prochaines étapes.....	81
8.1	Court terme – 0-5 ans .....	81
8.2	Moyen terme – 5-10 ans .....	81
8.3	Long terme – 10-15 ans .....	82
8.4	Synthèse .....	83
8.5	Articulation des scénarios.....	83

## Table des illustrations

Figure 1 Carte de situation du périmètre de la CARF DSP et des ressources principales .....	5
Figure 2 Carte du territoire de la CARF [EXTRAIT RPQS 2021] .....	7
Figure 3 Graphique des débits relevés sur la Bévéra au niveau de la station de Sospel entre 2001 et 2022 [Données banque Hydr’eau].....	10
Figure 4 Graphique de comparaison des débits annuels relevés sur la Bévéra au niveau de la station de Sospel entre 2001 et 2022 [Données banque Hydr’eau] .....	11
Figure 5 Graphique de comparaison des débits annuels relevés sur la Bévéra au niveau de la station de Sospel entre 2001 et 2022 – Zoom sur la période estivale [Données banque Hydr’eau] .....	11
Figure 6 Carte de synthèse des ressources retenues pour l’alimentation de la CARF DSP dans la suite de l’étude .....	14
Figure 7 Carte de synthèse des avis recueillis lors des entretiens sur les différentes ressources envisagées pour l’alimentation de la CARF DSP dans la suite de l’étude.....	17
Figure 8 Principe des aménagements préconisés dans le schéma directeur AEP de la CARF [Données SDAEP SAFEGE] .....	18
Figure 9 Schéma de principe de l’installation de la nouvelle station de pompage du réservoir de Cap Martin .....	19
Figure 10 Carte des sites étudiés dans les travaux du cabinet H2EA en 2007 (1/2) .....	20
Figure 11 Carte des sites étudiés dans les travaux du cabinet H2EA en 2007 (2/2) .....	21
Figure 12 Carte des sites sélectionnés à l’issus des travaux du cabinet H2EA en 2007 .....	22
Figure 13 Carte de situation de l’aquifère FRDG175 classé comme ressource d’intérêt par le SDAGE 2022-2027 .....	23
Figure 14 Carte de situation des sources d’intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans le Haut-Pays .....	24
Figure 15 Carte de situation des sources d’intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans bassin de la Bévéra.....	25
Figure 16 Carte de situation des sources d’intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans bassin de la Roya - amont...	26
Figure 17 Carte de situation des sources d’intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans bassin de la Roya - aval.....	27
Figure 18 Principe de calcul des volumes disponibles au niveau de Breil-sur-Roya .....	28
Figure 19 Carte de situation la zone potentielle d’installation d’une usine de dessalement.....	29
Figure 20 Carte de situation des nouvelles ressources identifiées sur le périmètre CARF.....	30
Figure 21 Graphique d’évolution de l’écart besoin/stockage par secteur avec la perte de la cuve de 1 200 m <sup>3</sup> du réservoir de Cap Martin.....	32
Figure 22 Graphique de l’écart besoin/stockage par zone avec la perte de la cuve de 1 200 m <sup>3</sup> du réservoir de Cap Martin.....	32
Figure 23 Carte de principe du transfert des eaux du bassin de la Roya vers Menton via Sospel.....	36
Figure 24 Graphique des débits au niveau de la station de Breil-sur-Roya entre 2010 et 2019 en m <sup>3</sup> /h (en moyenne journalière).....	37
Figure 25 Carte de situation de la retenue EDF et du tronçon à écoulement libre sur le cours de la Roya.....	39
Figure 26 Photo de la retenue (à sec) depuis l’amont, au niveau du Pont Charabot.....	40
Figure 27 Photo aérienne de la retenue de Breil-sur-Roya avec la zone susceptible d’accueillir le captage .....	41
Figure 28 Photo aérienne de l’amont de la retenue de Breil-sur-Roya avec la zone susceptible d’accueillir l’UPEP, à proximité de la gare.....	42
Figure 29 Photo de l’arrivée du tunnel en amont de la gare de Breil-sur-Roya .....	44
Figure 30 Carte de situation des ouvrages sur le trajet de la ligne de chemin de fer Sospel – Breil-sur-Roya .....	45
Figure 31 Graphique comparatif des budgets de chaque solution de transfert entre Breil-sur-Roya et Sospel .....	46
Figure 32 Carte de principe des options de transfert des eaux captées dans la Roya vers Sospel.....	46
Figure 33 Photo du coteau sud est au-dessus du col de Brouis envisagé pour l’implantation d’un réservoir de stockage .....	47
Figure 34 Vue aérienne du Col de Brouis et de la zone envisagée pour l’installation d’un réservoir .....	47
Figure 35 Carte de situation du tronçon à écoulement libre sur la Roya en amont du captage du canal italien.....	48
Figure 36 Vue aérienne de la gare de Piène Basse et des zones envisagées pour les aménagements .....	49
Figure 37 Photo de l’ouvrage voute soutenant la gare de Piène Basse .....	50
Figure 38 Vue aérienne de la Roya au niveau de la gare de Piène Basse avant (gauche) et après (droite) la tempête Alex.....	50
Figure 39 Photo du réservoir de Piène Haute.....	52
Figure 40 Vue aérienne de la zone envisagée à Piène Haute pour l’installation du réservoir de stockage pour le transfert de Piène Basse vers Sospel .....	53
Figure 41 Graphique comparatif des budgets de chaque solution de transfert entre Piène Basse et Sospel .....	54
Figure 42 Carte de principe des options de transfert des eaux captées dans la Roya, à Piène Basse, vers Sospel .....	55

Figure 43 Vue aérienne du site envisagé pour l’installation d’une UPEP à proximité de Sospel .....	56
Figure 44 Carte de principe des options de transfert des eaux vers les réseaux de la CARF DSP depuis Sospel .....	57
Figure 45 Graphique comparatif des budgets de chaque solution de transfert entre Sospel et Menton .....	58
Figure 46 Vue aérienne du site envisagé pour l’installation d’un réservoir au Col de Castillon .....	59
Figure 47 Carte de situation des sources d’intérêts retenues dans l’étude pour l’alimentation de la CARF DSP .....	62
Figure 48 Profil altimétrique entre les sources de Vievola et Breil-sur-Roya .....	63
Figure 49 Courbe de fonctionnement de la micro turbine avec les caractéristiques pour le tronçon Vievola – Noce .....	64
Figure 50 Profil altimétrique entre Breil-sur-Roya et Sospel .....	65
Figure 51 Courbe de fonctionnement des micro turbines avec caractéristiques pour le tronçon Breil-sur-Roya – Sospel .....	65
Figure 52 Profil altimétrique entre Piène Basse et Sospel .....	66
Figure 53 Courbe de fonctionnement des micro turbines avec caractéristiques pour le tronçon Piène Basse – Sospel .....	67
Figure 54 Profil altimétrique entre Sospel et Menton .....	68
Figure 55 Courbe de fonctionnement des micro turbines avec caractéristiques pour le tronçon Sospel – Menton .....	69
Figure 56 Carte de principe du scénario « Vésubie » .....	72
Figure 57 Carte de principe du scénario « Aquifère profond » .....	73
Figure 58 Carte de principe du scénario « Roya souterraine » .....	75
Figure 59 Carte de principe du scénario « Roya superficielle » .....	76
Figure 60 Carte de principe du scénario « dessalement » .....	78
Figure 61 Planning des étapes à suivre à court, moyen et long terme pour la réalisation des différents scénarios .....	83
Figure 62 Articulation du scénario « aquifère profond » avec les autres scénarios .....	84
Figure 63 Logigramme d’avancement du scénario « Secours Vésubie » .....	85
Figure 64 Articulation du scénario « dessalement » avec les autres scénarios .....	86
Figure 65 Articulation du scénario « Roya souterraine » et « Roya superficielle » avec les autres scénarios .....	87

## Liste des tableaux

Tableau 1 Estimatif du potentiel disponible sur la rivière de la Roya à partir de l’étude DREAL PACA & Agence de l’eau RM&C – 2005, sur la base de données BRGM de 1985 .....	12
Tableau 2 Récapitulatif des sites identifiés par le cabinet H2EA en 2007 [EXTRAIT SDAEP SAFEGE] .....	22
Tableau 3 Liste des sources identifiées dans le bassin de la Bévéra .....	24
Tableau 4 Liste des sources identifiées dans le bassin de la Roya - amont .....	25
Tableau 5 Liste des sources identifiées dans le bassin de la Roya - aval .....	26
Tableau 6 Détail du calcul des volumes disponibles au niveau de Breil-sur-Roya .....	28
Tableau 7 Etape à réaliser pour confirmer le potentiel des ressources hydrogéologiques sur le territoire de la CARF DSP [EXTRAIT du SDAEP SAFEGE] .....	34
Tableau 8 Débits estimés des sources du Haut Pays Mentonnais sélectionnées pour la suite de l’étude ICEA [Extrait de la Synthèse hydrogéologique et propositions d’orientations pour un nouveau captage AEP - Vallée de la Roya (06) - Phase 2 : Suivi des ressources en eau] .....	60
Tableau 9 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de la source de Noce .....	64
Tableau 10 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de Sospel (depuis le Col de Brouis) .....	66
Tableau 11 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de Sospel (depuis Piène Haute) .....	67
Tableau 12 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de Menton .....	69
Tableau 13 Contraintes et avantages du scénario « Vésubie » .....	71
Tableau 14 Contraintes et avantages du scénario « Aquifère profond » .....	72
Tableau 15 Contraintes et avantages du scénario « Roya souterraine » .....	74
Tableau 16 Contraintes et avantages du scénario « Roya superficielle » .....	76
Tableau 17 Contraintes et avantages du scénario « dessalement » .....	77
Tableau 18 Synthèse des scénarios .....	79
Tableau 19 comparatifs des contraintes et avantages des scénarios .....	79



L'objectif de l'étude est ainsi de faire un bilan exhaustif des alternatives techniquement possibles, leurs avantages et inconvénients, et la suite à donner pour en voir une se réaliser.

La structure du réseau de la CARF, ainsi que les aménagements envisagés au niveau du SDAEP, offre une flexibilité importante sur la localisation de la future ressource. En effet, les feeders traversent l'ensemble du territoire, et des pompages sont envisagés par le SDAEP pour faire transiter dans le sens non gravitaire (notamment Cap Martin vers Vallières, Bordina vers St Roch).

Le présent rapport présente successivement :

- Une description succincte de l'ensemble des scénarios envisagés initialement ;
- Un bilan des entretiens réalisés ;
- Une description plus poussée des scénarios non abandonnés ;
- Une comparaison entre ces scénarios ;
- Les suites à donner afin d'avancer sur les scénarios retenus comme les plus pertinents.

## 2. ETAT DES LIEUX

### 2.1 Contexte

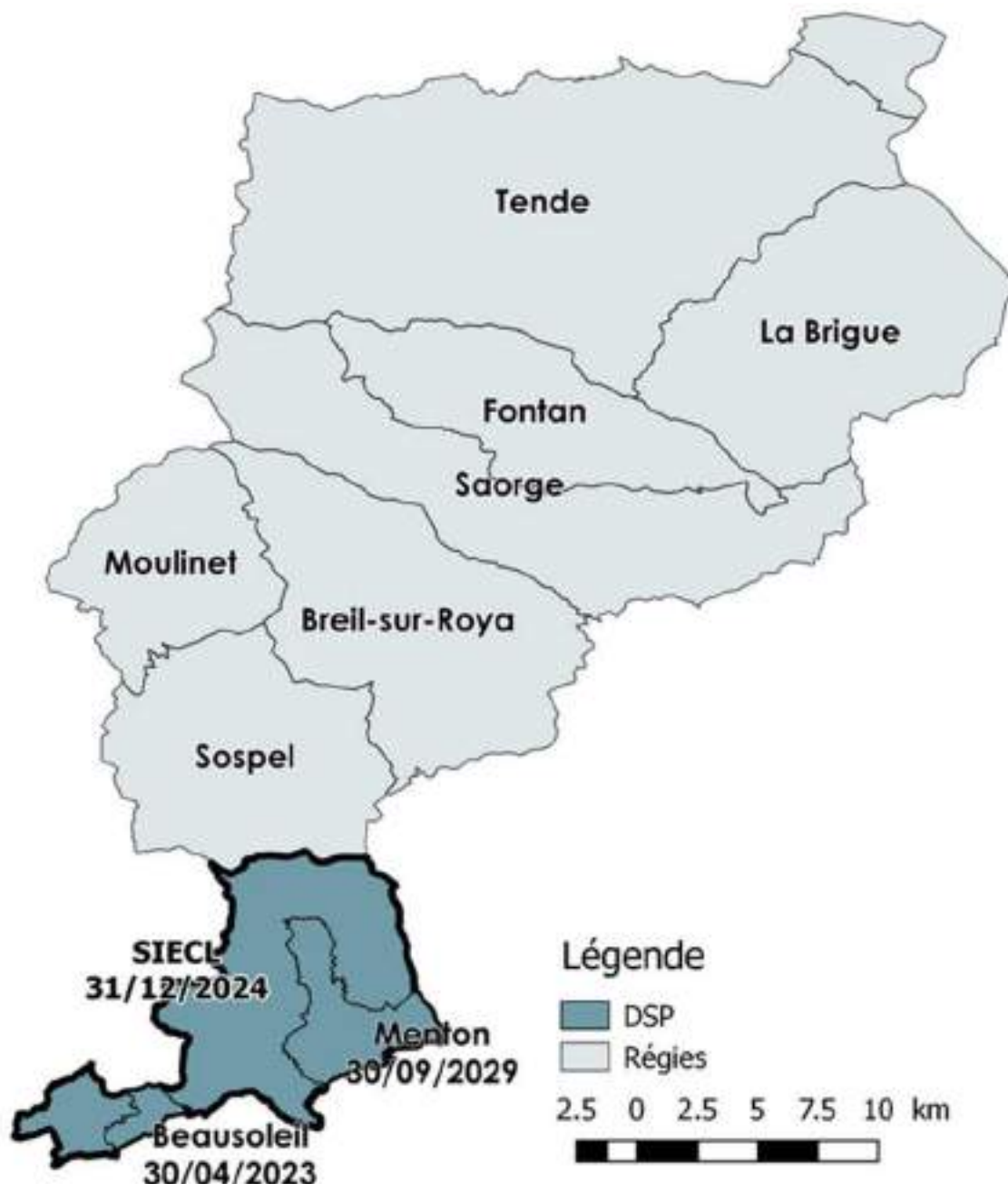


Figure 2 Carte du territoire de la CARF [EXTRAIT RPQS 2021]

Sur les 8 communes du Littoral, l'exploitation du service a été confiée à l'entreprise Veolia Eau (sous la marque locale ORFEO), par l'intermédiaire de 3 contrats de délégation de service public :

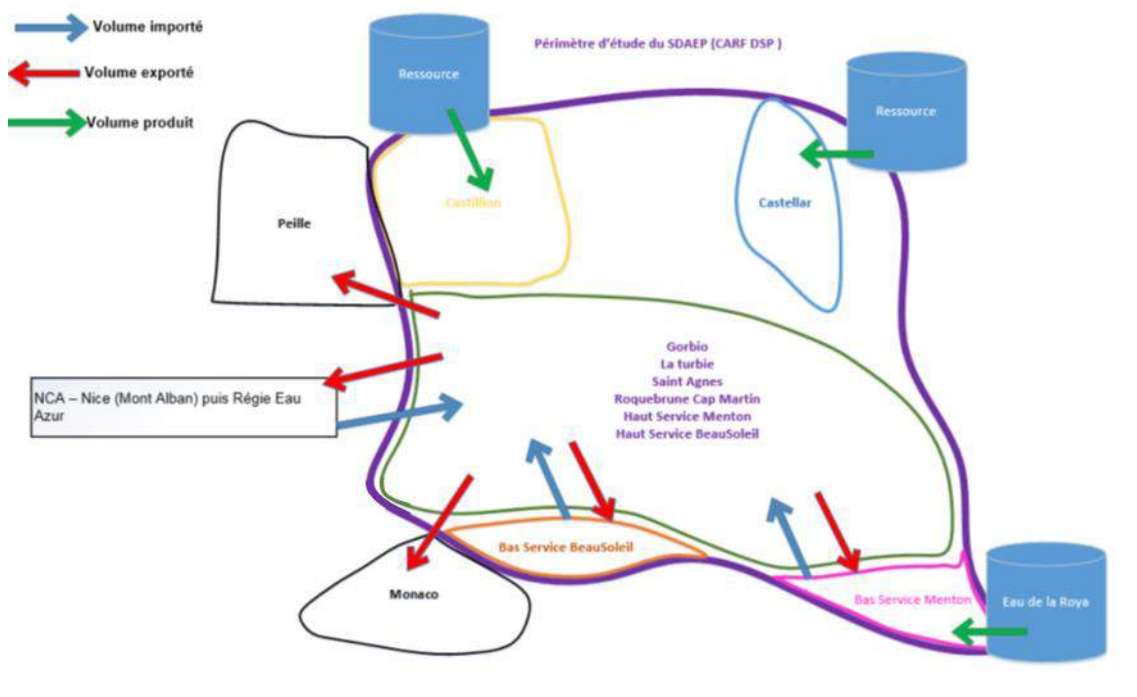
- Beausoleil Bas Service (échéance 30/04/2023),
- Ex-périmètre SIECL comprenant les communes de Beausoleil, Castellar, Castillon, Gorbio, La Turbie, Menton, Roquebrune-Cap-Martin et Sainte-Agnès (échéance 31/12/2024),
- Menton Bas Service (échéance 30/09/2029).

Sur ce périmètre en délégation de service public, la CARF assure le contrôle de la gestion de ses délégataires, en veillant notamment au respect des engagements contractuels.

Pour les 7 communes des vallées de la Bevera et de la Roya (Breil-sur-Roya, Fontan, La Brigue, Moulinet, Saorge, Sospel et Tende), l'exploitation est assurée par la régie communautaire.

## 2.2 Evaluation du besoin

L'objectif de l'étude est de répondre aux problématiques en cours sur la Roya et d'identifier des ressources alternatives.



On considère dans nos scénarios la recherche d'une production à même de répondre au besoin de 33 000 m<sup>3</sup> correspondants uniquement au périmètre CARF DSP.

Dans le cas où les ressources identifiées auraient une productivité supérieure, il pourra être envisagé de transférer l'excédent vers Peille et Monaco, dont le besoin de pointe est respectivement de 900 et 22 000 m<sup>3</sup>/j.



### A noter

*En l'absence de nouvelles données, le besoin considéré pour les communes en DSP de la CARF dans le dernier schéma directeur a été conservé.*

## 3. SCENARIOS CONSIDERES

### 3.1 Ressource hydrogéologique sur le territoire de la DSP

Le territoire de la DSP dispose d'un certain nombre de ressources locales identifiées dans les archives dont la production ne permet pas, aujourd'hui, d'envisager une exploitation pour répondre au besoin de la CARF.

Les sources en mer sont également identifiées de longue date et ont fait l'objet de réflexions sur leur captage potentiel qui n'ont pas abouties ou se sont révélées contreproductif (intrusion d'eau salée, notamment). Néanmoins, la présence de ces sources trahit l'existence d'un aquifère dont l'exploitation pourrait répondre à une partie des besoins de la CARF.

En ce sens, des études ont été menées par le cabinet H2EA et l'hydrogéologue C. Mangan pour identifier des sites propices à la réalisation de forage d'essais afin de confirmer la présence de l'aquifère et sa qualité, puis d'approcher sa capacité de production.

**C'est sur ces travaux qu'est construit le scénario d'alimentation de la CARF par des ressources hydrogéologiques présentes sur son territoire DSP.**

### 3.2 Ressource hydrogéologique hors territoire de la DSP

Les ressources hydrogéologiques en dehors du territoire de la DSP ne disposent pas d'un inventaire précis et d'une caractérisation de leurs productions.

La connaissance disponible pour chacune d'entre elles est variable en fonction de leur usage actuel ou passé.

- Certaines sont captées pour des besoins sanitaires. La source de la Viévola alimente aujourd'hui la commune de Tende ;
- Certaines sont captées pour des besoins agricoles ou particuliers telle que la source de Céréigea, à Breil-sur-Roya ou La source Saint-Philippe, à Sospel ;
- D'autres conservent les traces d'anciens captages. La source de Noce, en particulier, présente encore des restes d'un aqueduc à flanc de falaise dans lit de la Roya ;
- Enfin, il existe des émergences (répertoriées sur les cartes IGN) qui ne semblent pas avoir fait l'objet d'une exploitation humaine et pour lesquelles aucun nom d'usage n'est connu.

Afin d'avoir une vision plus globale de l'ensemble de ces ressources et de leur potentiel, la CARF a mandaté le cabinet ICEA pour qu'il en réalise un inventaire détaillé et qu'il réalise des mesures de débits sur celles présentant les débits les plus intéressants.

**Le scénario d'alimentation de la CARF DSP par des ressources hydrogéologiques en dehors de son territoire se base sur les sources identifiées par ICEA et la quantification des débits réalisées lors de l'étiage 2022.**

### 3.3 Ressource sous-marine

L'existence de sources d'eau douce dans la mer est connue, a minima, depuis les années 1900. Les tentatives de captages réalisées n'ont pas montré la faisabilité d'une telle solution compte tenu de complexité de la mise en œuvre et de l'impossibilité de capter une eau totalement douce.

En effet, même si le captage s'avère d'une étanchéité complète par rapport à la mer, l'aspiration générée par le captage entraîne une infiltration de l'eau salée dans la source via des griffons parallèles à celui capté.

De même, le captage de la ressource par des forages sur la côte se trouve confronté à une remontée du biseau salé dans la nappe rendant l'ouvrage inutilisable. C'est particulièrement le cas

pour site de la Mortola où il semblerait plus propice de chercher à capter la ressource en amont, à l'intérieur des terres.

**Les sites à proximité immédiate de la mer sont difficilement exploitables en raison des risques d'infiltrations d'eau salée. Ils ne sont donc pas retenus dans un scénario d'alimentation de la CARF.**

### 3.4 Prise d'eau en amont de Porra

Compte tenu des volumes importants initialement disponibles à Vintimille, la possibilité de capter la même ressource en amont est envisagée. La détermination de sites propices en territoire français permettrait, de surcroît, de s'affranchir des contraintes liées à l'exploitation des ouvrages en territoire étranger.

#### 3.4.1 Ressource Bévéra

La Bevera est l'un des principaux affluents de la Roya qui la rejoint en aval des puits de Porra. Elle quitte le territoire français environ 6km à l'aval de la commune de Sospel, le linéaire le plus propice à un captage serait donc sur ce tronçon. L'analyse des débits observés à la station de Sospel permettra d'évaluer la pertinence de la création d'un ouvrage et ses capacités de production.

Par rapport à la Roya, le cours d'eau est moins contraint (peu d'infrastructure sur son tracé) et mieux connu.

Le suivi des débits au niveau de la station de Sospel (avec un historique disponible depuis 2001) permet de constater une baisse très forte et récurrente des débits en période estivale.

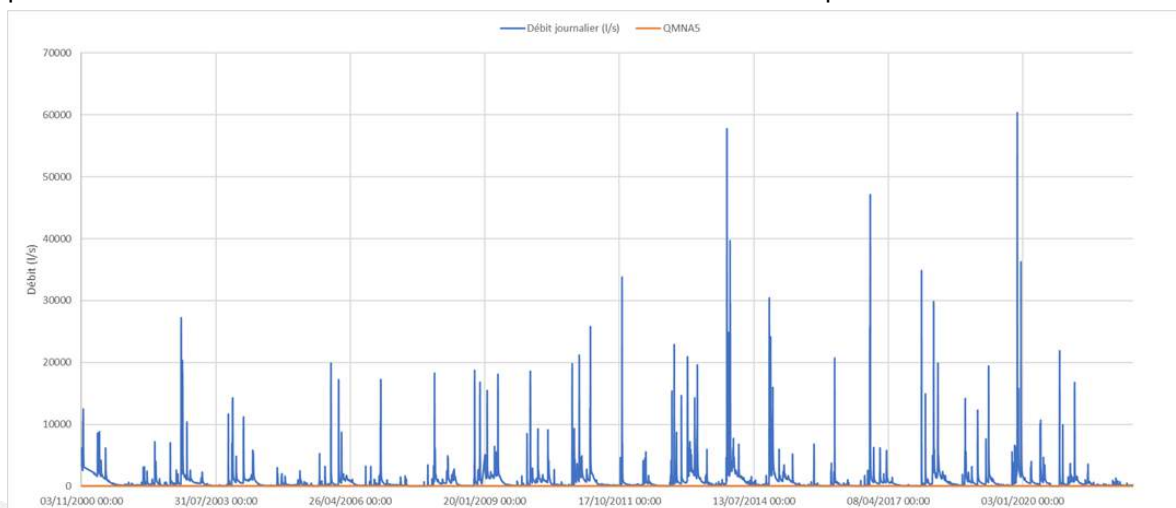


Figure 3 Graphique des débits relevés sur la Bévéra au niveau de la station de Sospel entre 2001 et 2022 [Données banque Hydr'eau]

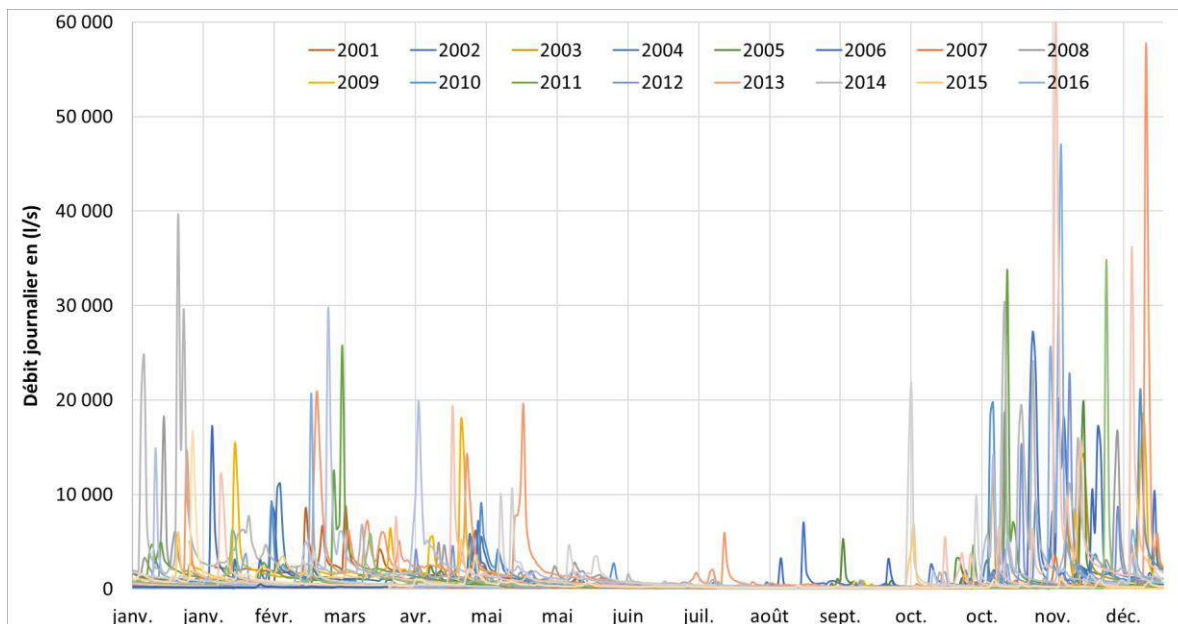


Figure 4 Graphique de comparaison des débits annuels relevés sur la Bévéra au niveau de la station de Sospel entre 2001 et 2022 [Données banque Hydr'eau]

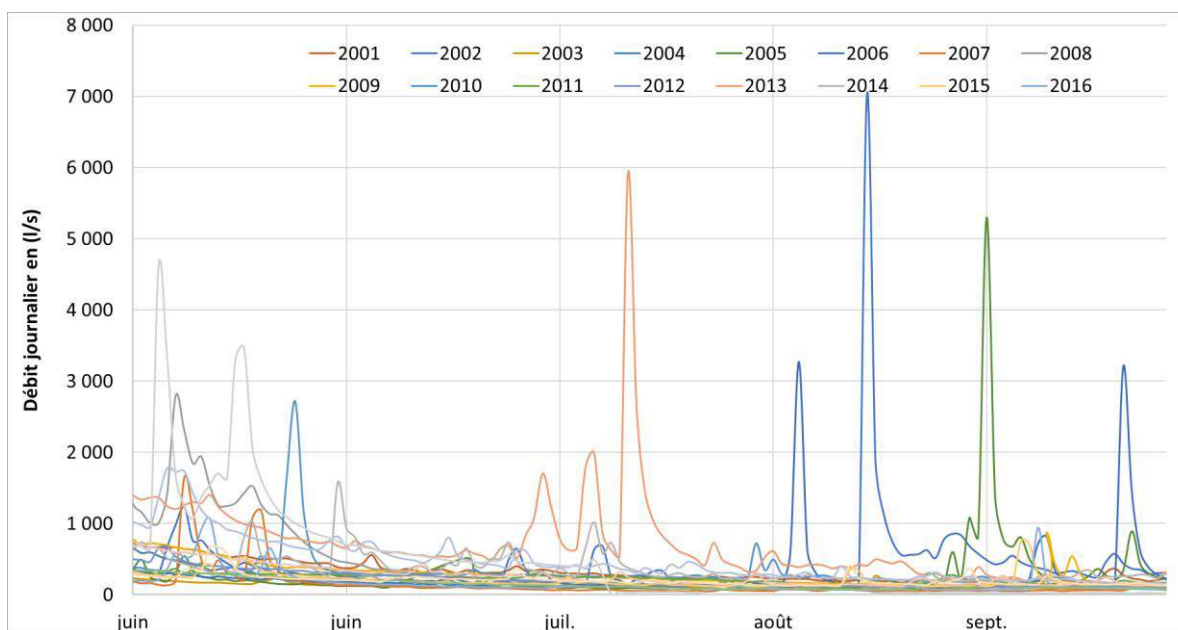


Figure 5 Graphique de comparaison des débits annuels relevés sur la Bévéra au niveau de la station de Sospel entre 2001 et 2022 – Zoom sur la période estivale [Données banque Hydr'eau]

On voit qu'en dehors de courts épisodes ponctuels (probablement liés à des orages estivaux), le débit journalier ne dépasse pas les 150 l/s.

Sans même prendre en compte le respect du débit réservé, on constate que le potentiel prélevable sur la Bévéra ne répond pas aux besoins quantifiés pour les réseaux de la CARF DSP

### 3.4.2 Ressource Roya

La ressource de la Roya est aujourd'hui mal appréhendée en dépit des infrastructures hydroélectriques qui jalonnent son parcours. Elle semble néanmoins pouvoir disposer d'un potentiel important qui reste à quantifier.

**Tableau 1** Estimatif du potentiel disponible sur la rivière de la Roya à partir de l'étude DREAL PACA & Agence de l'eau RM&C – 2005, sur la base de données BRGM de 1985

	Ressource naturelle	Besoins estimés des milieux aquatiques	Ressource « théorique »
Moyenne	480 Mm <sup>3</sup> /an	35 Mm <sup>3</sup> /an	445 Mm <sup>3</sup> /an
Pointe (Juillet)	50 Mm <sup>3</sup> /mois	4 Mm <sup>3</sup> /mois	46 Mm <sup>3</sup> /mois

Si ce potentiel est confirmé, il faudra prendre en compte les contraintes existantes sur le cours d'eau :

- Le caractère très « amont » du tronçon en territoire français
- Le maintien des débits réservés
- L'existence de plusieurs centrales hydroélectriques qui détournent une partie du flux de la rivière dans des conduites forcées

Il s'agirait donc de chercher à prélever les eaux de la Roya au plus près de la frontière. Deux sites pourraient s'avérer intéressants :

- En aval de la station hydroélectrique de Breil-sur-Roya
- à l'amont immédiat de la frontière, à proximité de Piène Basse

**Dans cette hypothèse il faut donc évaluer le volume disponible sur la Roya en territoire français et déterminer les infrastructures nécessaires pour une alimentation des réseaux de la CARF DSP.**

### 3.5 Vésubie

La rivière de la Vésubie est, historiquement, une des ressources qui alimentent la CARF sur son territoire en DSP. Il existe donc déjà des infrastructures adaptées au transfert de l'eau depuis la REA vers la CARF. Lors de la réalisation du schéma directeur, des préconisations sur le territoire en DSP de la CARF ont été faites pour permettre un secours complet des réseaux depuis la REA en cas de perte de la ressource Roya, mais dépendent également de la capacité de production et de transfert sur REA.

**Le scénario « Vésubie » reprend donc ces préconisations en évaluant les capacités de secours par rapport au besoin de pointe, tout en conservant l'incertitude sur les capacités de REA en production et transfert.**

### 3.6 Dessalement

La CARF étant un territoire côtier, il paraît nécessaire d'envisager l'étude d'une alimentation des réseaux en DSP via un dessalement de l'eau de mer.

Cette solution bénéficie de l'immédiate proximité des réseaux et de la ressource ainsi que sa capacité de production théoriquement sans limite.

**Le scénario « dessalement » s'attachera donc à déterminer les avantages et contraintes d'une telle solution sur la base des connaissances disponibles sur les usines de dessalement en métropole**

### 3.7 Première synthèse

La figure suivante localise les ressources envisagées pour suppléer les puits de Porra en indiquant les scénarios qui sont retenus dans la suite de l'étude.

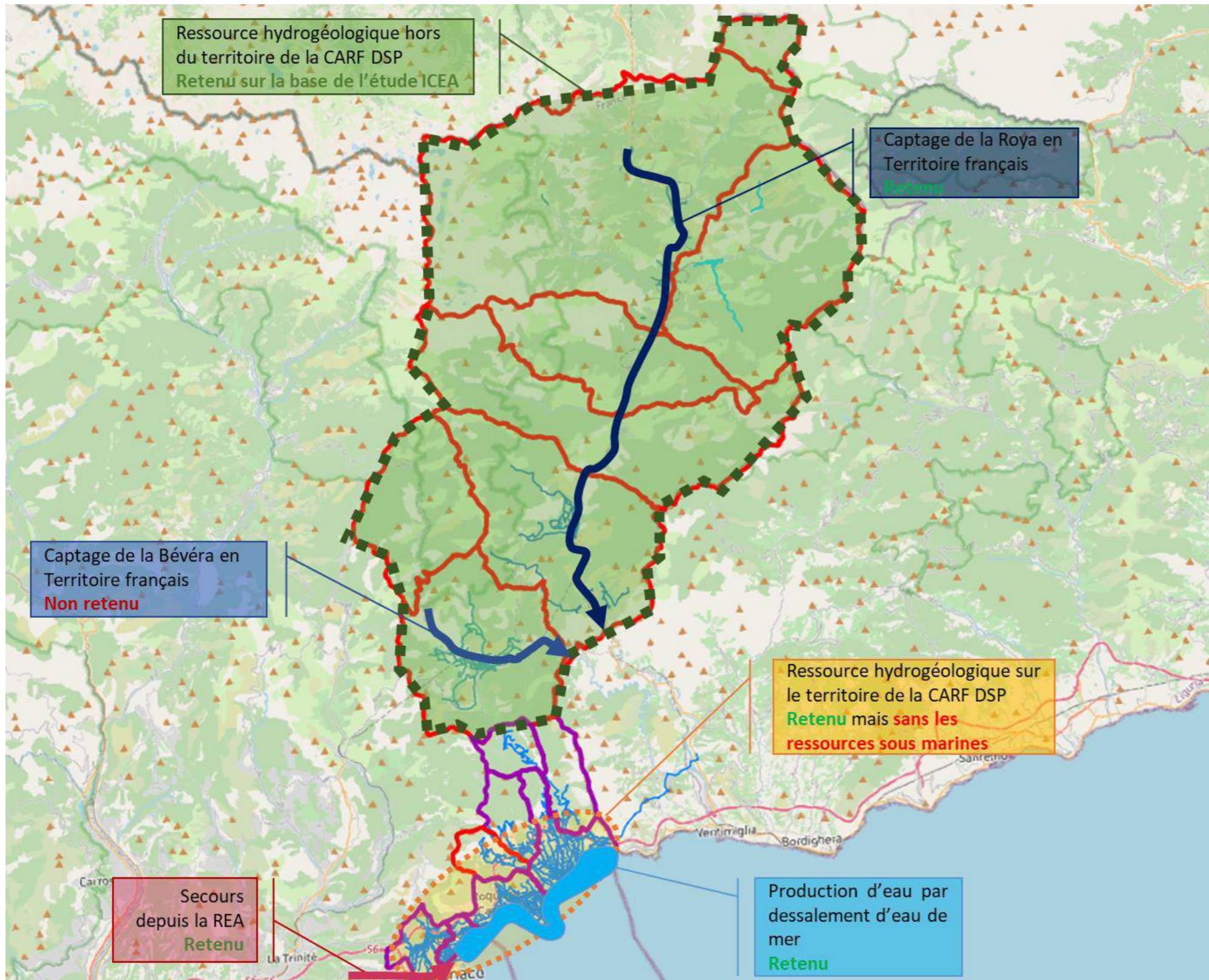


Figure 6 Carte de synthèse des ressources retenues pour l'alimentation de la CARF DSP dans la suite de l'étude

## 4. SYNTHÈSE DES ENTRETIENS

Afin d'avoir une vision globale des enjeux, des contraintes et des opportunités du territoire de la CARF DSP et des secteurs attenants, des entretiens ont été menés avec les acteurs de l'eau dans les Alpes-Maritimes.

Les personnes rencontrées sont listées ci-dessous :

- G. Tennevin et A. Emily - Cabinet H2EA
- R. Bonvallat - OFB
- JP. Agrinier - Cabinet AGRINIER EXPERTISE
- B. Cardelli - Chargé de mission RDI-GEMAPI - DDTM 06

Il n'a pas été possible d'échanger avec le SMIAGE par manque de disponibilité de leur part.

Il en ressort qu'aucune alternative évidente ne se dégage pour l'alimentation de la CARF. Les pistes qui ressortent sont :

- Pour les ressources superficielles, les rivières sont déjà fortement contraintes par les prélèvements pour le turbinage et les débits réservés. Mais il existe un tronçon sur la Roya, juste avant la frontière (au niveau de Piène Basse) qui dispose encore d'un écoulement naturel qui pourrait faire l'objet d'un aménagement pour prélèvement.

En revanche, un prélèvement à cet endroit impacterait immédiatement les installations de turbinage et d'irrigation italiennes en aval.

Pour la Bévéra, s'il existe, le potentiel disponible semble être minime.

- Concernant les ressources souterraines, les documents historiques (archives) et récents (étude ICEA, études Mangan) pointent vers des conclusions similaires :

- Sources existantes relativement faibles (au regard des besoins de la CARF). Par exemple,

- ▷ Castellar - Source Ciambairo : 180 m<sup>3</sup>/h (archives)
- ▷ Fontan - Source de la Ceva : 46.5 m<sup>3</sup>/h (archives)
- ▷ Breil sur Roya - Maglia : 216 m<sup>3</sup>/h (étude ICEA)
- ▷ La Brigue - Bon Perthus : 45.7 m<sup>3</sup>/h (étude ICEA)
- ▷ Tende - Vievola : 136.9 m<sup>3</sup>/h (étude ICEA)

La question se pose de pouvoir mutualiser ces ressources afin de maximiser les débits captables sans impacter l'alimentation des communes du haut pays.

- Ressources sous-marines (Cabé, Mortola, ...) dont le potentiel est difficile à évaluer. Si elles traduisent l'existence d'une ressource intéressante, elles nécessitent de prolonger les études existantes (Mangan 2007 – 2017) afin de caractériser l'aquifère (volume, échanges, relation avec la mer, ...). Il ne paraît en revanche pas réalisable de capter directement ces sources à cause du risque d'infiltration d'eau de mer.

Plus généralement, sur les formations calcaires, il peut y avoir un potentiel à exploiter à condition de savoir où le capter. Sur les formations marno-calcaires, le potentiel est plus aléatoire. L'identification des points d'accès vers ces ressources est un préalable à la poursuite des investigations.

- Le secours existant avec la REA est à maintenir et à sécuriser. Mais il existe un risque pour la CARF de se retrouver en situation de dépendance si l'ensemble de son alimentation provenait de la Vésubie.



- Le scénario du dessalement paraît difficilement réalisable sur le territoire de la CARF mais il n'y a pas d'opposition de principe des services de l'état sur cette solution.

La figure suivante indique par ressources envisagées pour suppléer les puits de Porra les avis recueillis lors des entretiens.

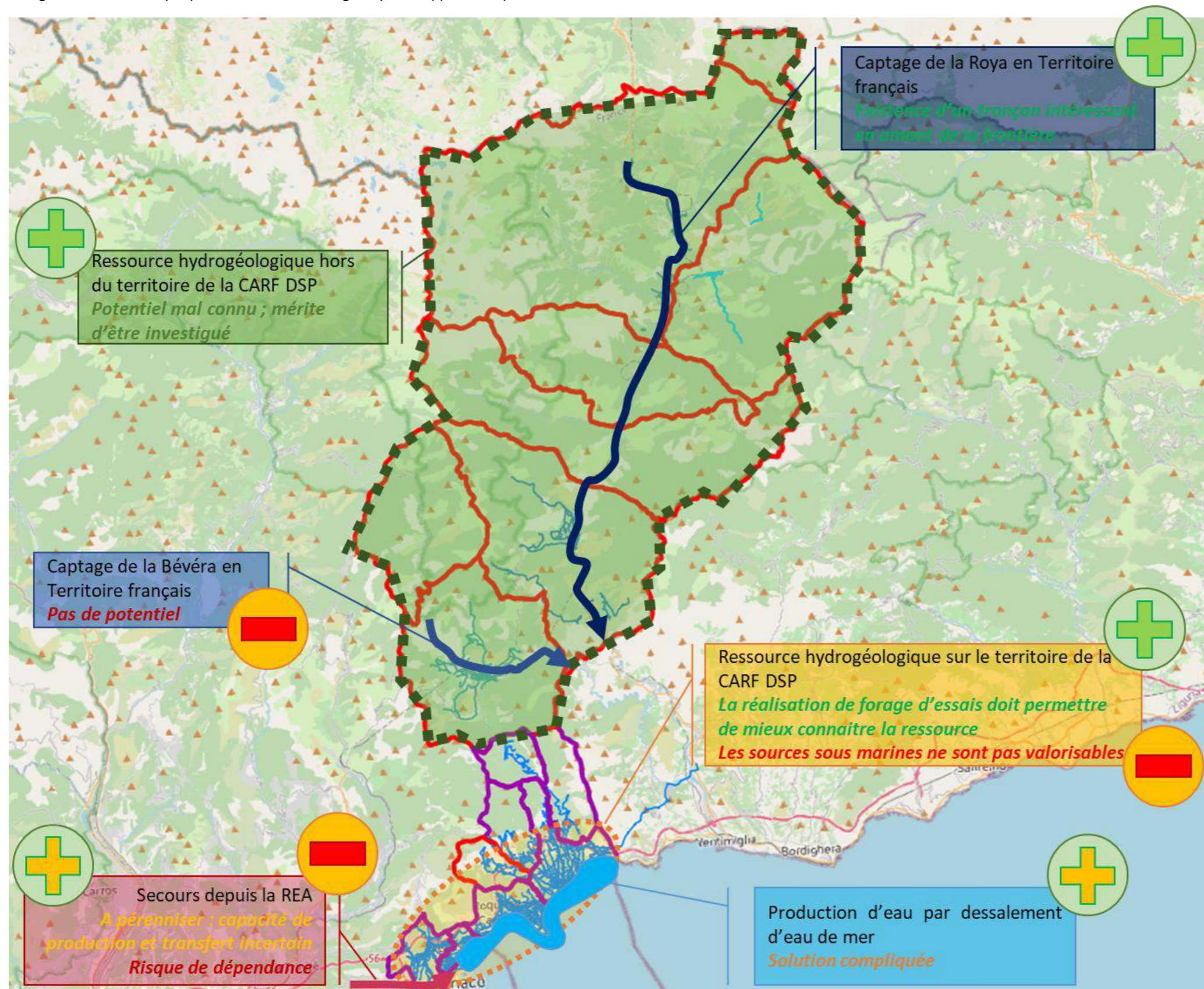


Figure 7 Carte de synthèse des avis recueillis lors des entretiens sur les différentes ressources envisagées pour l'alimentation de la CARF DSP dans la suite de l'étude

## 5. LES SCENARIOS RETENUS POUR LA SUITE DE L'ETUDE

Les entretiens réalisés en début d'étude ainsi que les échanges avec la collectivité ont permis d'identifier les ressources intéressantes à considérer dans l'étude ainsi que d'ébaucher des scénarios d'alimentation qui seront prolongés dans les phases suivantes.

### 5.1 Vésubie

Le secours des réseaux gérés en DSP sur le territoire de la CARF a déjà été envisagé dans le cadre du dernier schéma directeur d'eau potable.

Il s'agit de faire remonter en provenance de la REA vers l'étage « Roya » via la création d'une nouvelle station de pompage au niveau du réservoir de Cap Martin.

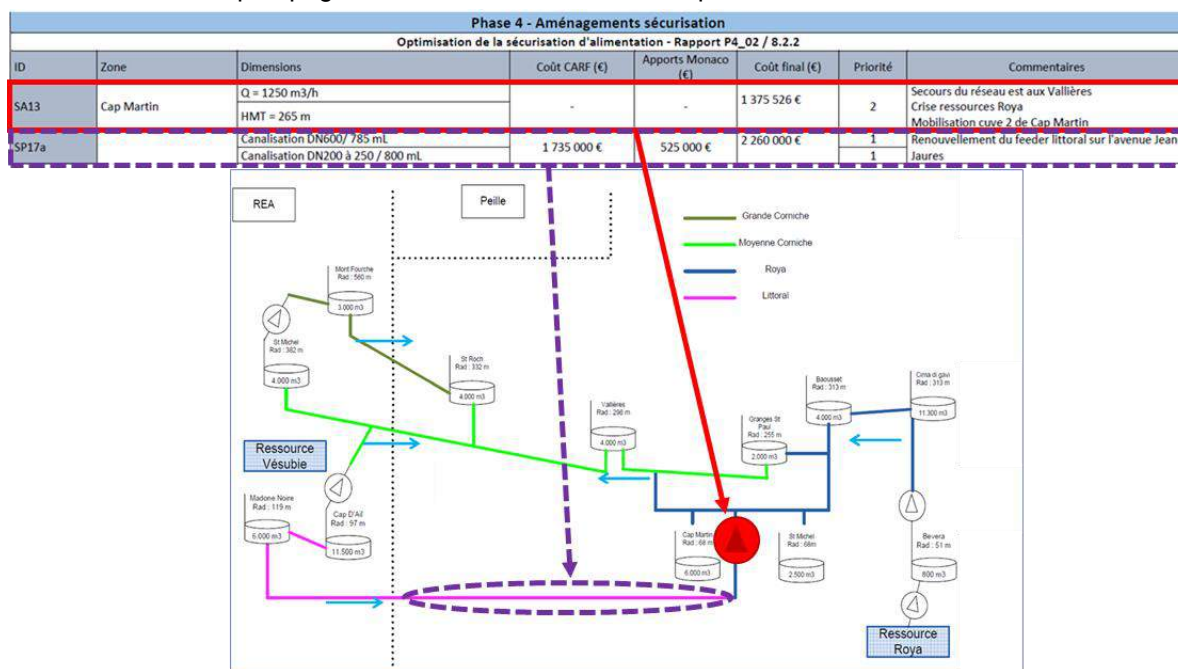


Figure 8 Principe des aménagements préconisés dans le schéma directeur AEP de la CARF [Données SDAEP SAFEGE]

Compte tenu de la très faible disponibilité des terrains, cela implique de supprimer une des cuves du réservoirs, réduisant ainsi sa capacité de stockage.



#### A noter

Dans le schéma directeur, l'hypothèse avait été faite que la REA serait en mesure de délivrer l'intégralité de la demande des réseaux de la CARF DSP, soit plus de 400 l/s.

Ce point devra faire l'objet d'échange entre la CARF et la REA pour évaluer sa faisabilité ainsi que les éventuels aménagements nécessaires en amont de la CARF.

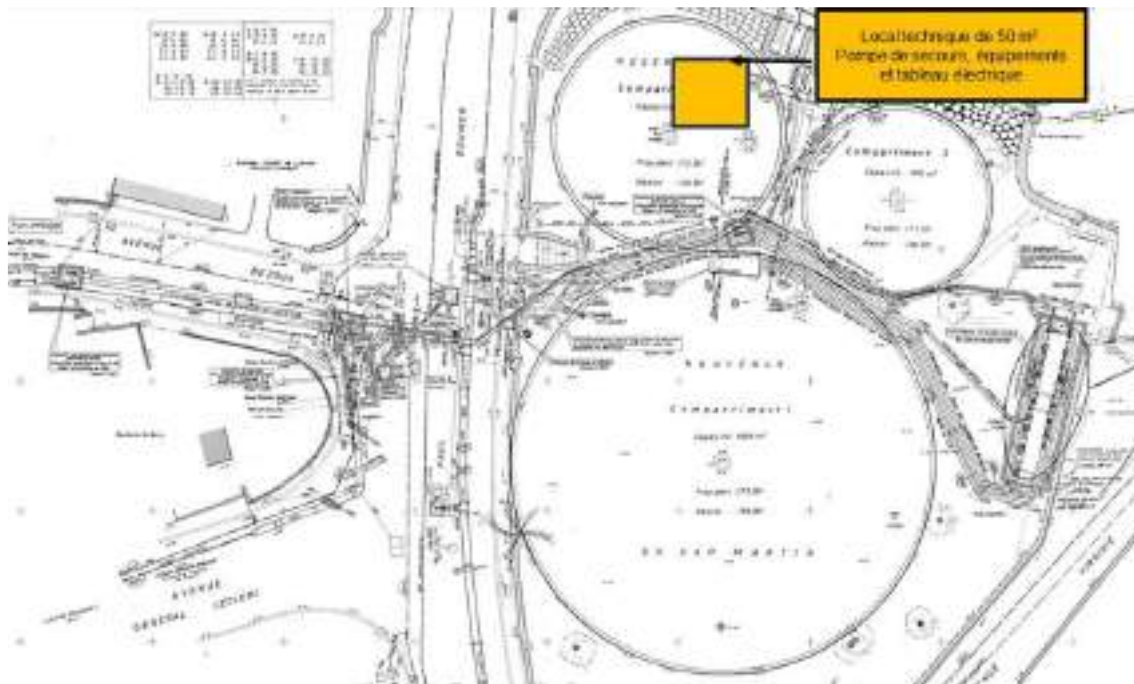


Figure 9 Schéma de principe de l'installation de la nouvelle station de pompage du réservoir de Cap Martin

Il s'agit donc de s'assurer que les préconisations faites répondent bien à la demande des usagers et vérifier que les conditions de mise en application ne génèrent pas d'impact négatifs sur le fonctionnement du réseau.

## 5.2 Ressource hydrogéologique sur le territoire de la DSP

L'objectif de ce scénario est de tirer profit de l'existence sur le territoire de la CARF d'un aquifère karstique profond dont l'existence est attestée mais dont la connaissance en termes de qualité et de productivité doit être approfondie.

A partir de la connaissance bibliographique de la région et des études menées par le Cabinet H2EA sur l'aquifère Karstique littoral, des sites intéressants en amont des sources de Cabé et Pissarelles ont été sélectionnés pour des forages d'essais.

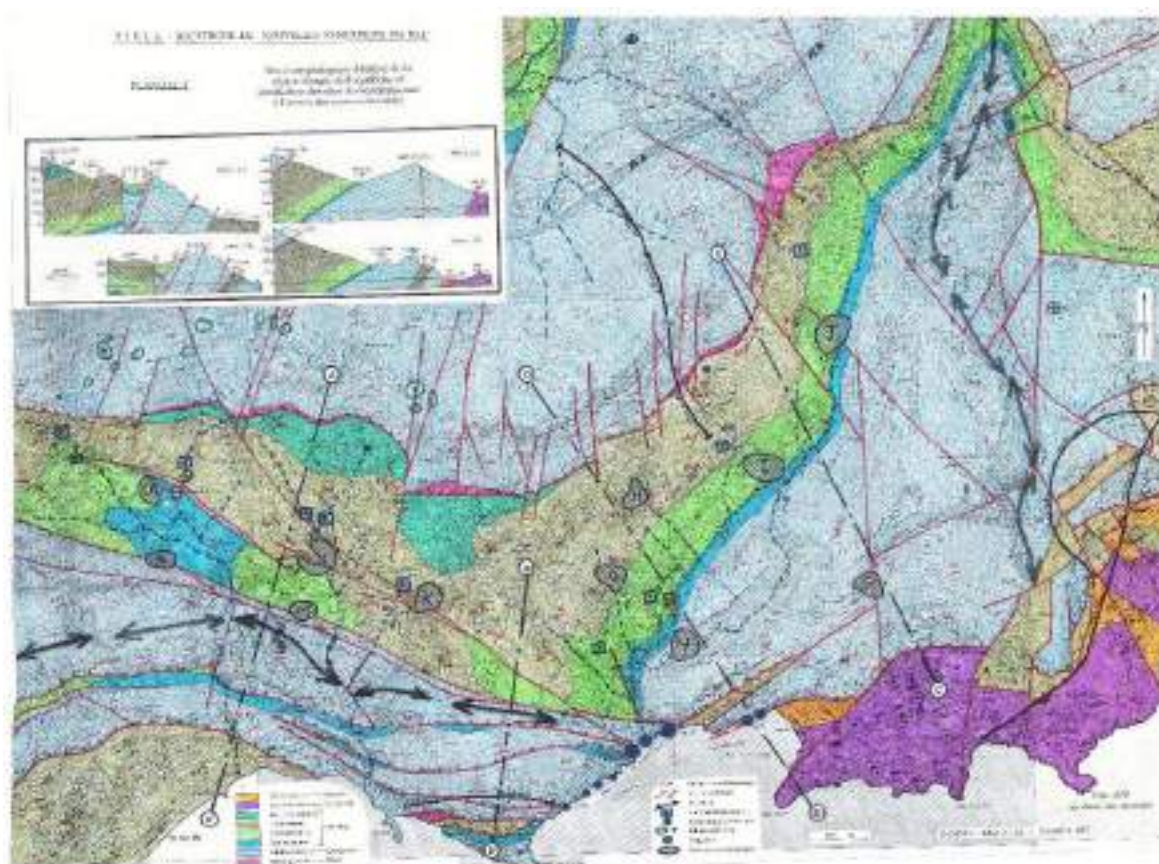


Figure 10 Carte des sites étudiés dans les travaux du cabinet H2EA en 2007 (1/2)

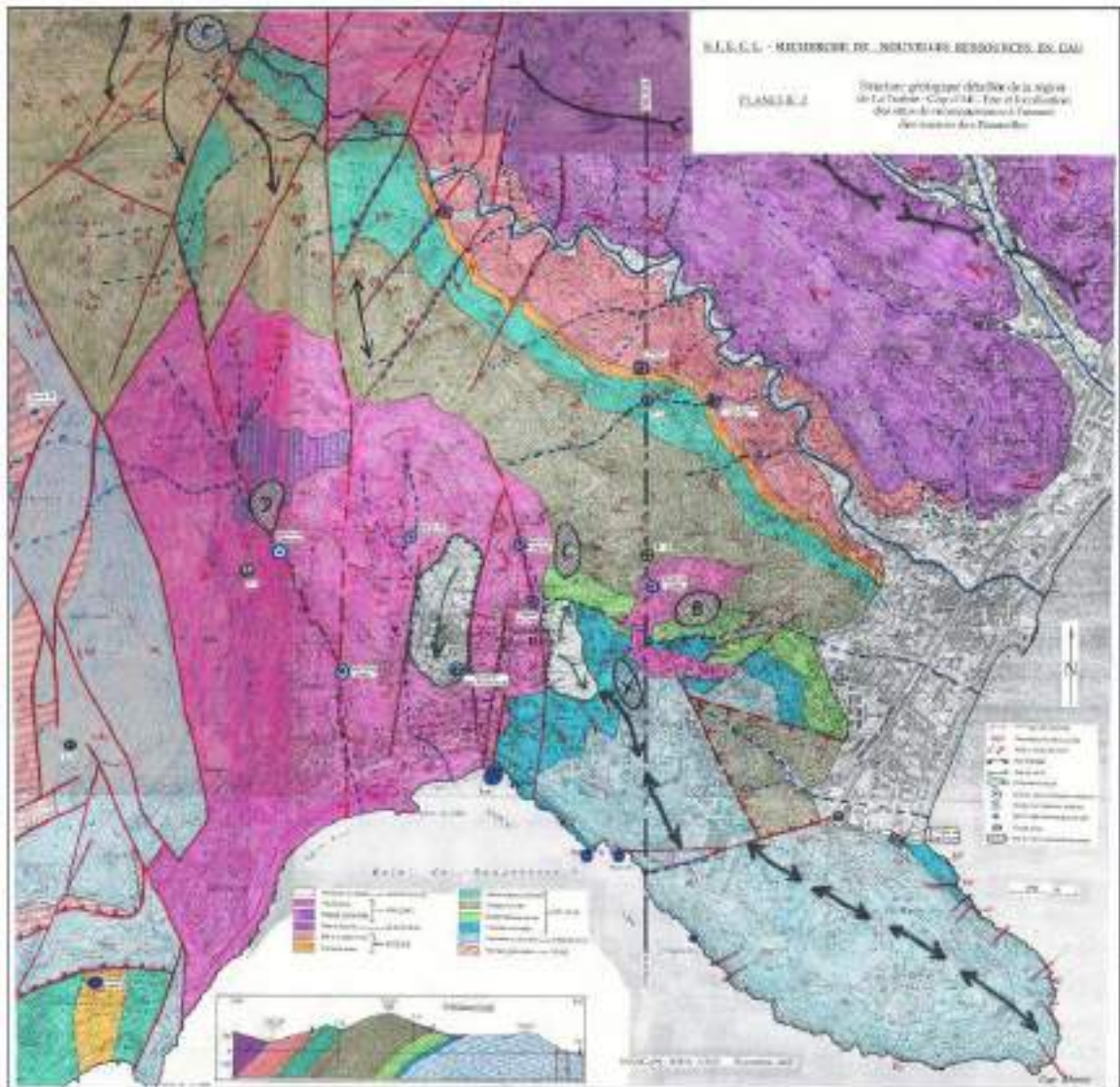


Figure 11 Carte des sites étudiés dans les travaux du cabinet H2EA en 2007 (2/2)

Les études du cabinet H2EA initiées en 2007 et complétées en 2017 ont permis de définir 4 sites propice à la réalisation de forages d'essais, chacun ayant un potentiel estimé autour de 100 l/s.



#### A noter

*Le potentiel total de la ressource a été estimé entre 450 et 500 l/s à partir des estimations de débit faites sur les sources des Pissarelles, Cabé et Mortola.  
Il n'est cependant pas assuré d'atteindre ce niveau de production par une multiplication d'ouvrage compte tenu de possibles effets d'inter influence entre forage.*

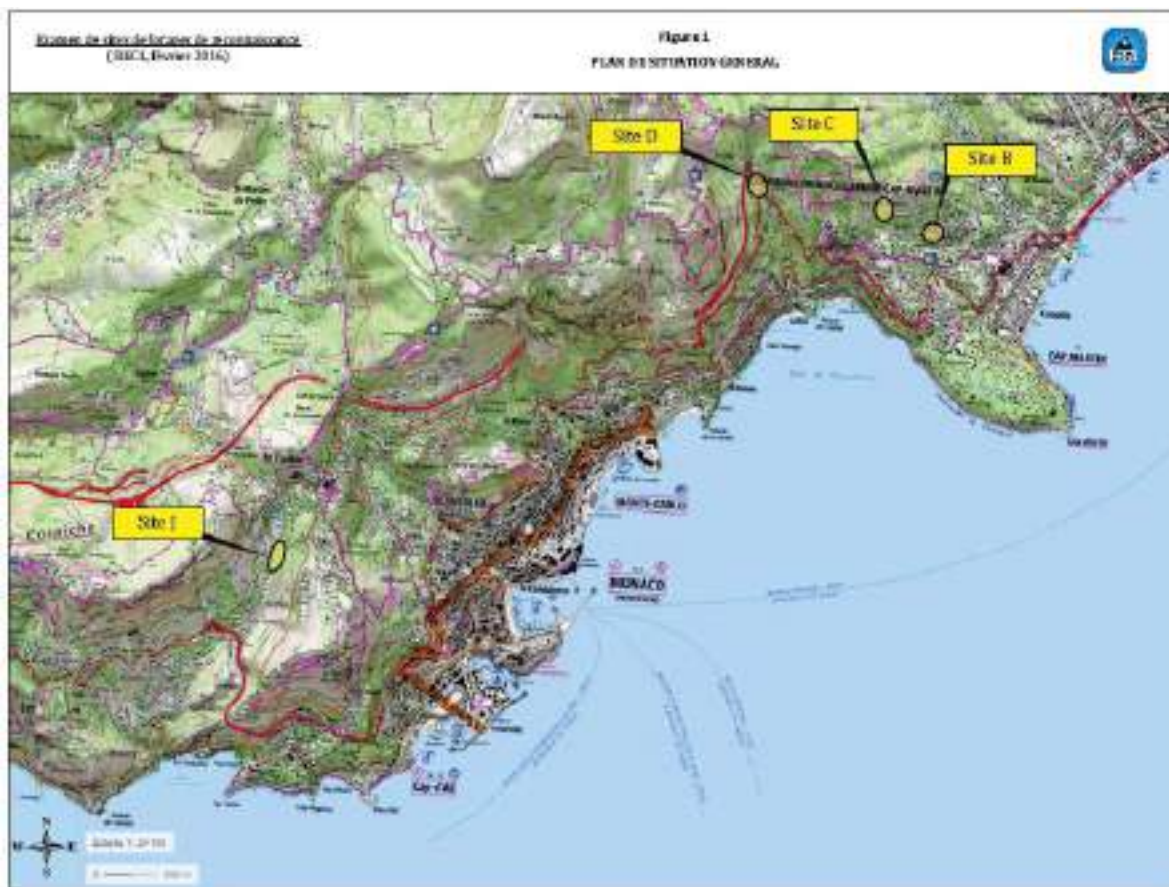


Figure 12 Carte des sites sélectionnés à l'issus des travaux du cabinet H2EA en 2007

Les caractéristiques de ces sites sont présentées en détails ci-dessous.

Tableau 2 Récapitulatif des sites identifiés par le cabinet H2EA en 2007 [EXTRAIT SDAEP SAFEGE]

Site ressource	Turbie (Site J)	Roquebrune (site C)	Gorbio: Barnella	Gorbio: Candausibert
Parcelle	Publique n° D756	Privée n°AM154	Publique n°A355	Publique n°A682
Cote TN	320 m NGF	260 m	505 m	517 m
Profondeur de la nappe	260 m	250 m	240 à 250 m	240 à 250 m
Débit moyen estimé	110 l/s ou 400 m <sup>3</sup> /h	100 l/s	100 l/s	100 l/s
Profondeur forage	350 à 400 m	350 à 400 m	350 m	350 m



### Ce qu'il faut retenir...

La ressource issue de l'aquifère profond est mal connue tant en quantité qu'en qualité. Il est donc nécessaire de réaliser des forages d'essais pour confirmer l'intérêt de cette ressource.



### A noter

*Cet aquifère est classé comme une « ressource d'intérêt » par le SDAGE 2022-2027*



Figure 13 Carte de situation de l'aquifère FRDG175 classé comme ressource d'intérêt par le SDAGE 2022-2027

## 5.3 Ressource hydrogéologique hors territoire de la DSP

Le Haut Pays mentonnais possède de nombreuses sources qui font ou on fait l'objet de prélèvement pour les activités humaines.

L'ensemble des villages et hameaux de cette région disposent de leur ressource propre et les activités agricoles ou les cultures particulières bénéficient de ces résurgences naturelles.

Cependant, la localisation, l'accès ou les débits de ces sources n'étant pas toujours connus, la CARF a lancé un inventaire, mené par le cabinet ICEA, afin de recenser les exutoires existants et d'en évaluer l'intérêt dans une perspective d'alimentation du territoire de la DSP depuis le Haut Pays.

Dans sa première phase de travail, le cabinet a identifié 9 ressources ayant un intérêt potentiel.

7 d'entre elles sont situées dans le bassin de la Roya et 2 dans le bassin de la Bevera.

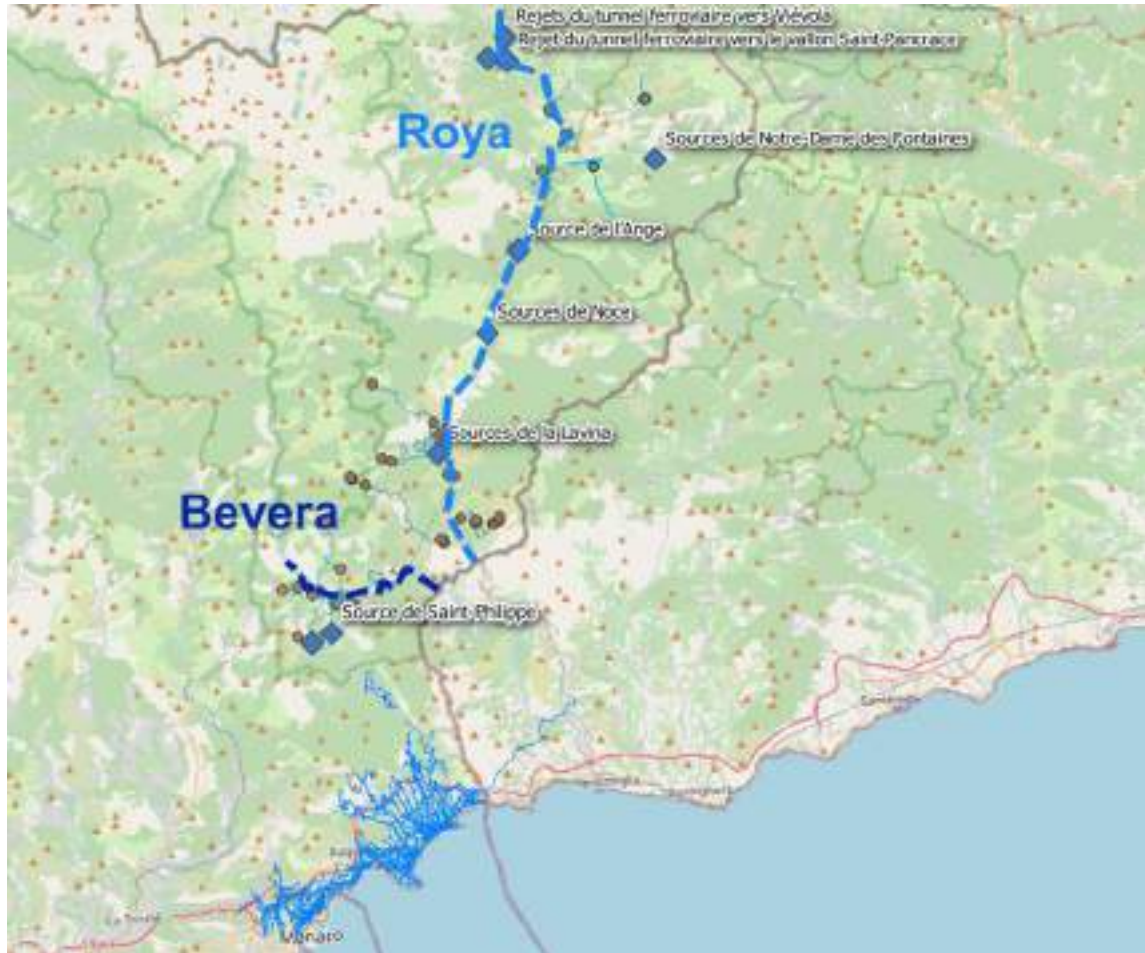


Figure 14 Carte de situation des sources d'intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans le Haut-Pays

□ Bassin de la Bevera

Deux sources ont été identifiées comme potentiellement intéressantes sur la commune de Sospel. Leurs débits ne sont pas connus à l'heure actuelle.

Tableau 3 Liste des sources identifiées dans le bassin de la Bévéra

Commune	Nom de la source	Débit
Sospel	Source du col Saint-Jean	A estimer
Sospel	Source de Saint-Philippe	A estimer



Figure 15 Carte de situation des sources d’intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans bassin de la Bévéra

□ Bassin de la Roya

Parmi les 7 sources identifiées dans le bassin de la Roya, 3 sont situées à proximité de Viévol.

Tableau 4 Liste des sources identifiées dans le bassin de la Roya - amont

<b>Tende</b>	Source de la Maschietta/Mosquetta	1 000 m <sup>3</sup> /jr
	Rejets du tunnel ferroviaire vers Viévol	1 000 m <sup>3</sup> /jr
	Rejets du tunnel ferroviaire vers le vallon Saint Pancrace	Débit conséquent



**A noter**

*Les débits estimés lors de la campagne d’inventaire (au cours de l’hiver 2022) doivent être complétés par des mesures en période d’été.*



Figure 16 Carte de situation des sources d'intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans bassin de la Roya - amont

Les 4 autres sources sont situées le long d la Roya enter Saint-Dalmas-de-Tende et Breil-sur-Roya (à l'exception de la source de Notre-Dame-des-Fontaines, qui se jette dans la Levensa, affluent de la Roya, à l'amont immédiat de Saint-Dalmas-de-Tende)

Tableau 5 Liste des sources identifiées dans le bassin de la Roya - aval

Commune	Nom de la source	Débit
Breil-sur-Roya	Sources de la Lavina	864 à 1 296 m <sup>3</sup> /jr
Fontan	Source de l'Ange	400 m <sup>3</sup> /jr
La Brigue	Sources de Notre-Dame des Fontaines	1 728 à 4 320 m <sup>3</sup> /jr
Saorge	Sources de Noce	Débit très conséquent



#### A noter

Les débits estimés lors de la campagne d'inventaire (au cours de l'hiver 2022) doivent être complétés par des mesures en période d'étiage.

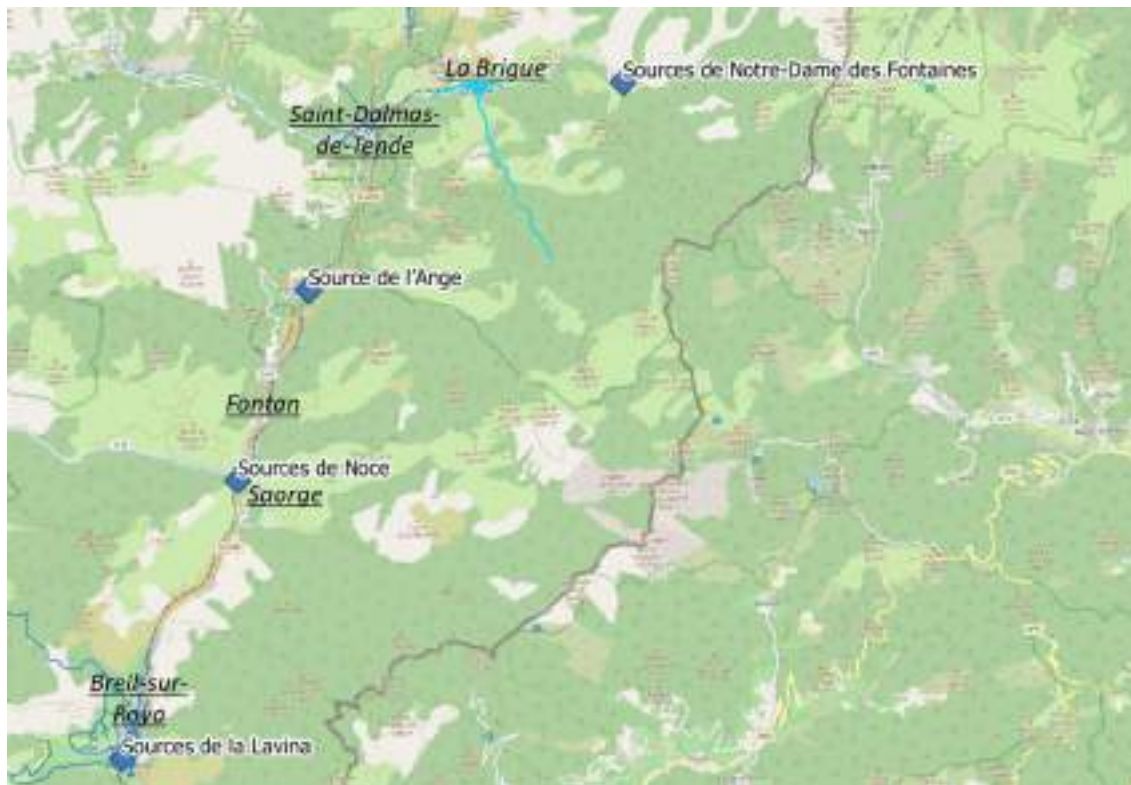


Figure 17 Carte de situation des sources d'intérêts identifiées par le Cabinet ICEA dans bassin de la Royà - aval



#### Ce qu'il faut retenir...

*La campagne d'inventaire du cabinet ICEA a identifié plusieurs sources au potentiel intéressant. Ce potentiel doit être confirmé par une mesure des débits en période d'étiage.*

## 5.4 Captage de la Royà en territoire français

Une des principales difficultés de ce scénario réside dans la difficulté d'avoir une estimation précise du potentiel prélevable dans la Royà avant son franchissement de la frontière. En effet, il n'existe pas de station référencée dans la base données hydr'eau qui renseigne sur l'évolution des débits journaliers à proximité de la frontière, la dernière étant positionnée à Saint-Dalmas-de-Tende.

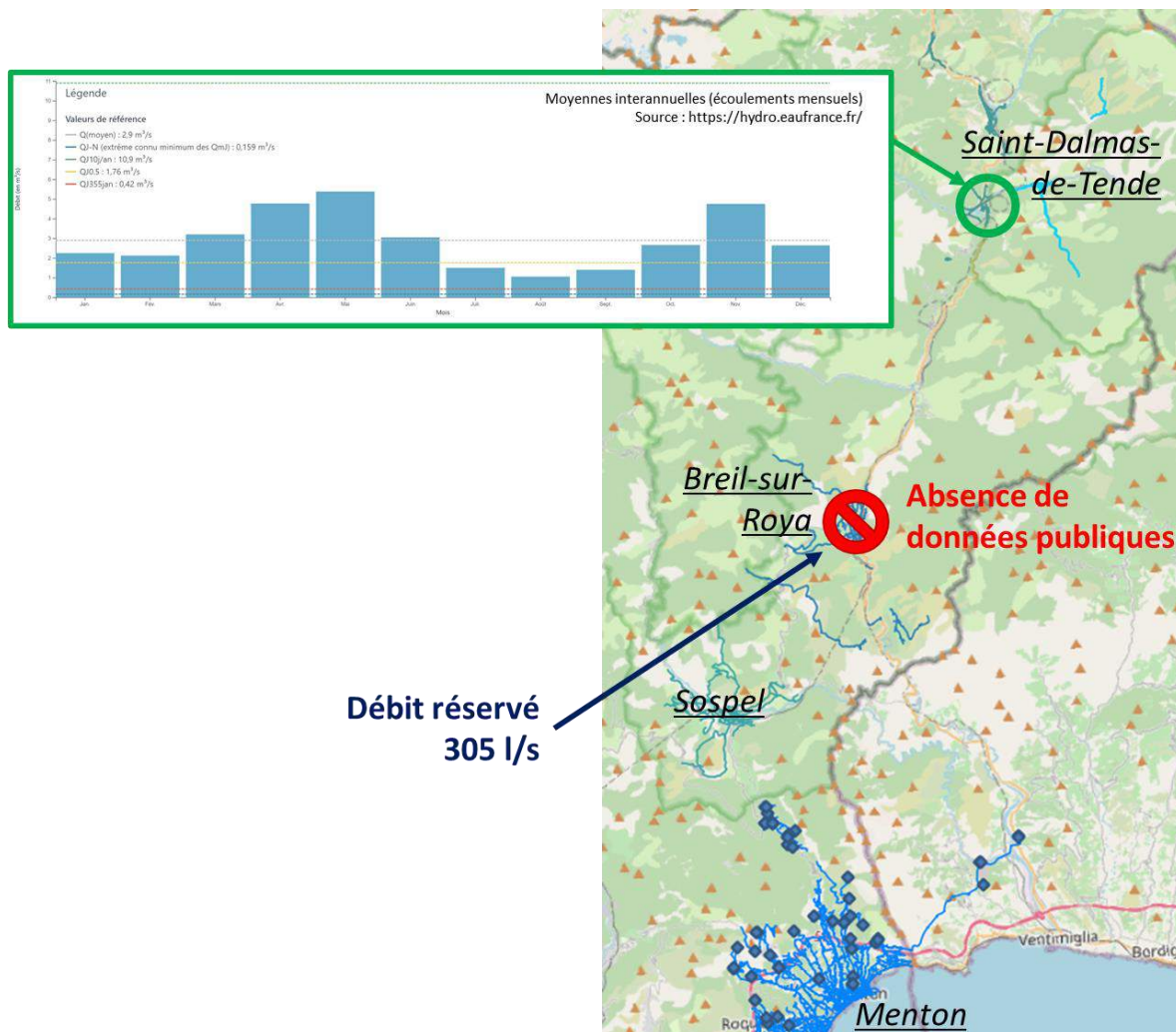


Figure 18 Principe de calcul des volumes disponibles au niveau de Breil-sur-Roya

Une première approche par la comparaison des débits enregistrés à la station de Saint-Dalmas-de-Tende (a priori, plus faibles que ceux de Breil-sur-Roya) avec le débit réservé de la station hydroélectrique de Breil-sur-Roya permet néanmoins de d'approcher le potentiel existant au niveau de Breil-sur-Roya.

Tableau 6 Détail du calcul des volumes disponibles au niveau de Breil-sur-Roya

Débit réservé – Breil-sur-Roya	305 l/s - 1 098 m <sup>3</sup> /h
Débit Royà à Saint Dalmas de Tende - mois d'Aout	<b>1.05 m<sup>3</sup>/s - 3 780 m<sup>3</sup>/h</b>
Potentiel prélevable	<b>2 682 m<sup>3</sup>/h</b>
Prélèvement CARF	35 000 m <sup>3</sup> /jr - 1 950 m <sup>3</sup> /h

## 5.5 Production d'eau par dessalement

L'installation d'une usine de production d'eau potable par dessalement de l'eau de mer permettrait de profiter d'une ressource abondante et « locale ».

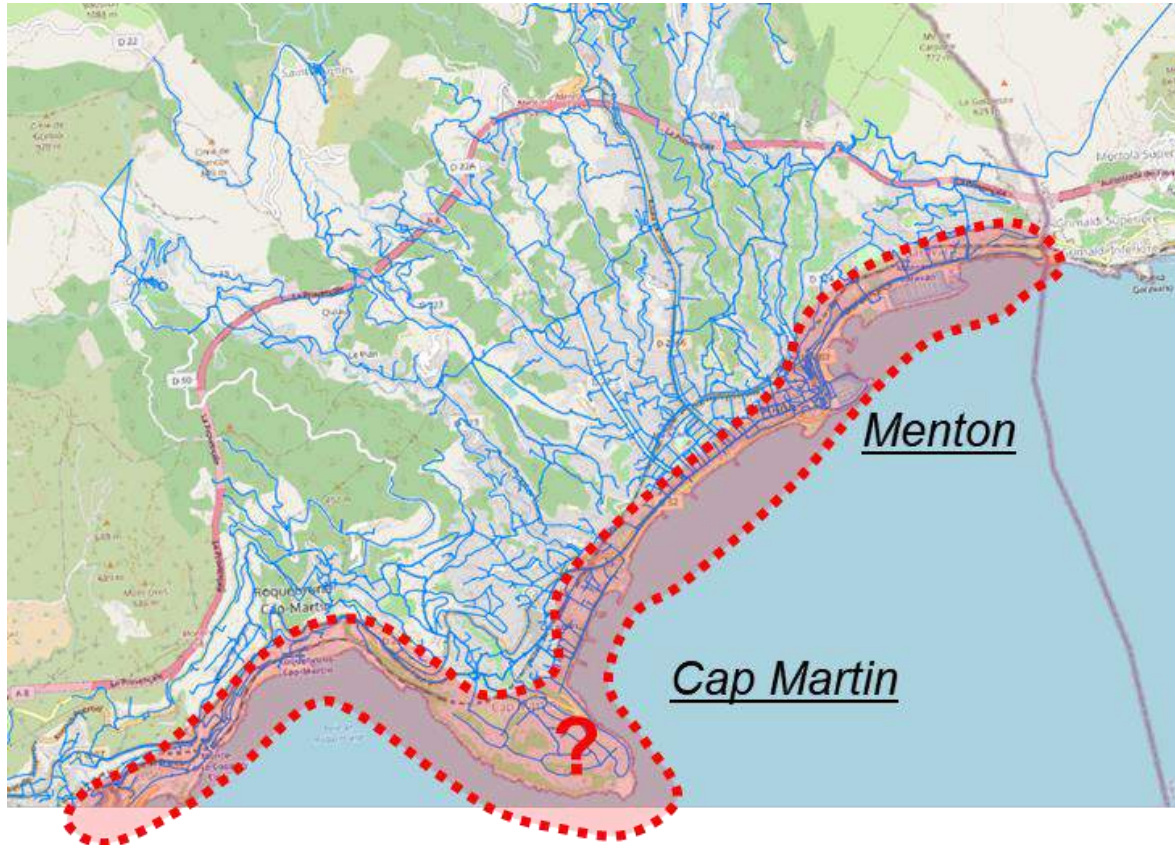


Figure 19 Carte de situation la zone potentielle d'installation d'une usine de dessalement



### Ce qu'il faut retenir...

*Les contraintes de mise en place d'une telle usine sont évaluées dans la suite du document.*

## 5.6 Conclusion

Parmi les nouvelles ressources, 3 semblent avoir un potentiel suffisamment intéressant pour réfléchir aux possibilités de transfert vers les réseaux de la DSP :

- Les sources le long de la Roya entre Tende et Breil-sur-Roya ;
- Le point de prélèvement sur la Roya en amont de la frontière ;
- L'aquifère karstique identifié lors des études du cabinet H2EA et donc la masse d'eau stratégique FRDG175

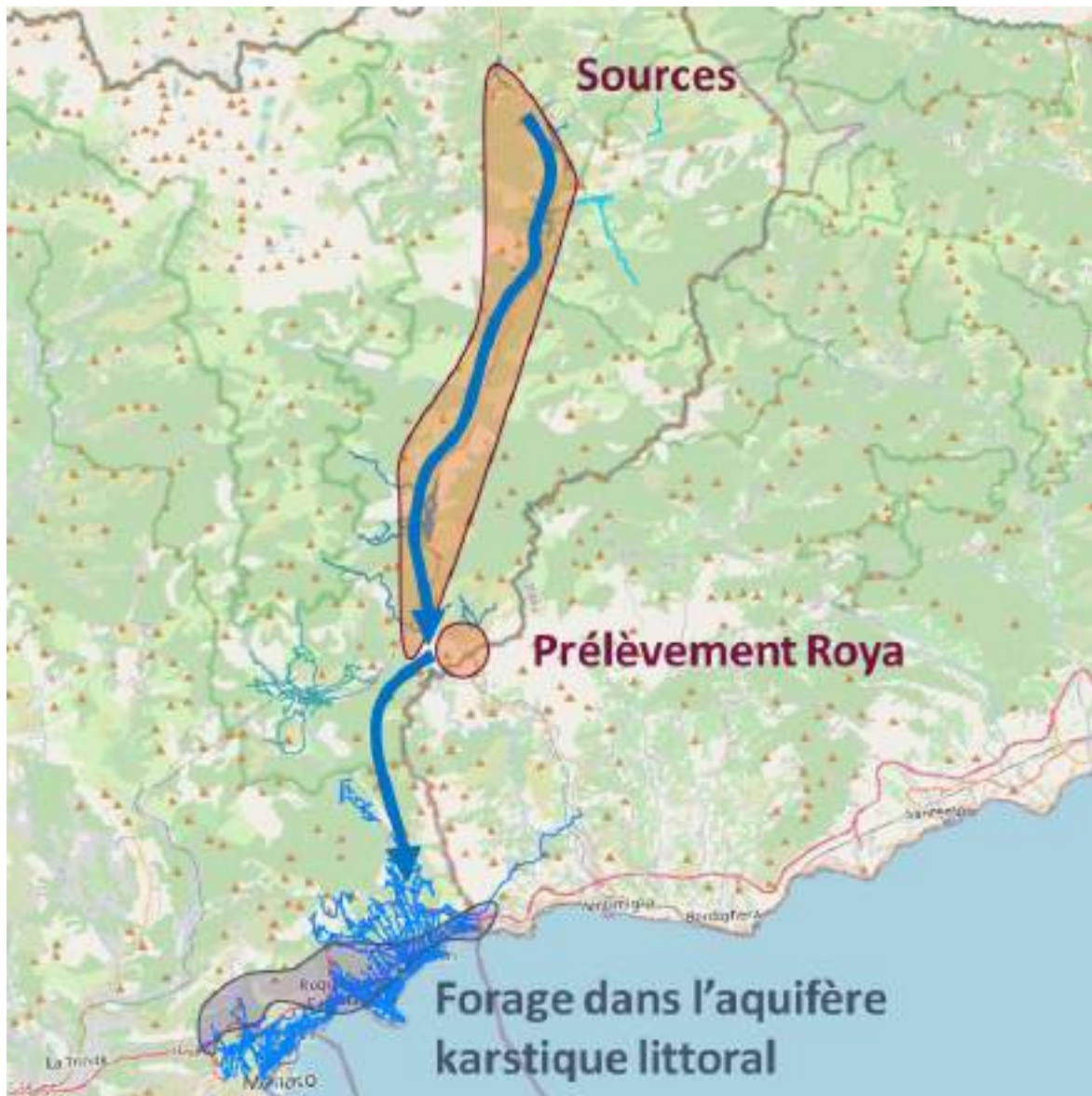


Figure 20 Carte de situation des nouvelles ressources identifiées sur le périmètre CARF

Par ailleurs, les capacités de secours envisagées depuis la REA doivent être précisées ainsi que l'impact sur les réseaux de CARF DSP.

Concernant le scénario de dessalement, une évaluation détaillée des contraintes sera réalisée et complétée d'un budget de construction d'une usine à proximité du trait de côte.

## 6. DESCRIPTION DETAILLÉE DES SCÉNARIOS

Les scénarios retenus sont présentés en détail ci-dessous avec leurs avantages et contraintes. Pour les distinguer aisément, ils sont intitulés suivant la ressource qu'ils mobilisent :

- Ressource Vésubie : alimentation depuis les réseaux de la REA ;
- Ressource du bassin de la Roya :
  - Sources : captage des sources identifiées par ICEA dans la vallée de la Roya avec un transfert aux réseaux de la DSP via Breil-sur-Roya et Sospel ;
  - Roya France : captage de la Roya entre Breil-sur-Roya et la frontière avec un transfert aux réseaux de la DSP via Breil-sur-Roya et Sospel ;
- Ressource « dessalement » : mise en place d'une usine de dessalement en bord de mer.

### 6.1 Ressource Vésubie

#### 6.1.1 Principe du scénario

##### 6.1.1.1 Opération prévue dans le SDAEP

Les travaux à mettre en place pour la réalisation de ce scénario sont, pour partie, déjà en cours de réalisation. Pour rappel, il s'agit de :

- Renouveler le **feeder littoral** sur l'avenue **Jean Jaurès** en 2 tranches :
  - 785 ml en DN600
  - 800 ml en DN200-250

Le coût de ces travaux est estimé à **1 735 000 €** pour la CARF (un complément étant apporté par Monaco).

- Mettre en place une **station de refoulement** au niveau du **réservoir de Cap Martin** pour transférer l'eau de la REA vers l'étage Roya. Le coût de cette opération est évalué à **1 380 000 €** environ.

En effet, le renouvellement du feeder de l'avenue Jean Jaurès a été effectué sur une première tranche, la seconde étant prévue à court terme.

Le renouvellement de ces conduites permet d'assurer la qualité du secours de l'étage Littoral depuis les réseaux de la REA.

L'autre opération préconisée consiste à supprimer une cuve du réservoir de Cap Martin pour y installer les infrastructures nécessaires à l'alimentation de l'étage Roya.

L'abandon de la cuve de 1 200 m<sup>3</sup> avait été proposée en prenant en compte l'emplacement des conduites d'adduction et de refoulement ainsi que la praticité de la réalisation des travaux. Située à côté du parking, la cuve de 1 200 m<sup>3</sup> est plus propice à la réalisation de travaux que la cuve de 800 m<sup>3</sup>.

Néanmoins, la suppression de ce volume de stockage doit être évaluée au regard des besoins des zones desservies.

Le graphique suivant détaille l'écart entre le besoin et le stockage par secteur afin de mesurer l'impact de la perte d'une cuve de 1 200 m<sup>3</sup>

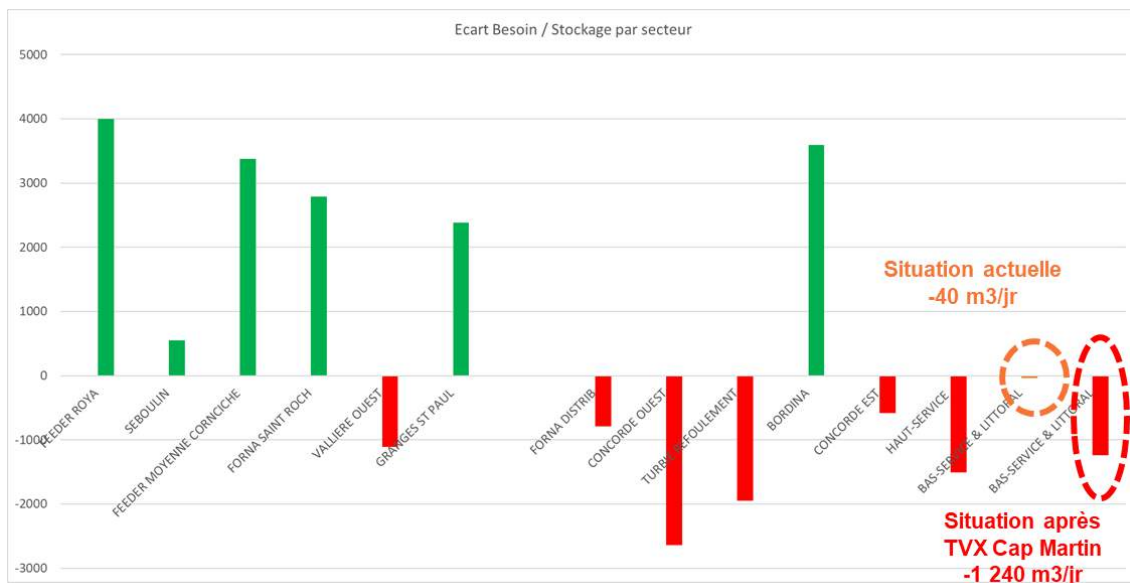


Figure 21 Graphique d'évolution de l'écart besoin/stockage par secteur avec la perte de la cuve de 1 200 m<sup>3</sup> du réservoir de Cap Martin

On constate qu'on passerait, avec abandon de la cuve de 1 200m<sup>3</sup>, d'un état de quasi équilibre journalier entre les besoins et les capacités de stockage à un état sensiblement dégradé sur le secteur « bas service & littoral ».

Cependant, ce secteur peut être secouru par les étages supérieurs ce qui modère le déficit journalier observé.

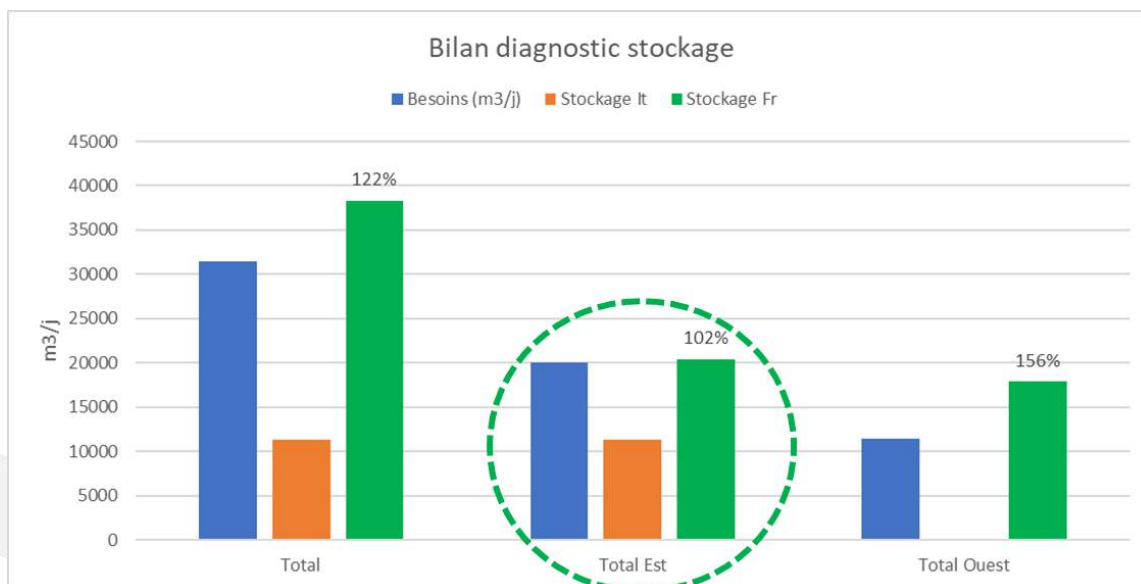


Figure 22 Graphique de l'écart besoin/stockage par zone avec la perte de la cuve de 1 200 m<sup>3</sup> du réservoir de Cap Martin

On constate que sur 24h, les capacités de stockages restent bien supérieures au besoin au global. Sur la zone « Est », le réseau est à l'équilibre, sans compter les capacités de stockage du réservoir de Cima di Gavi.



### Ce qu'il faut retenir...

*L'abandon d'une cuve de 1 200 m<sup>3</sup> sur le réservoir de Cap Martin a un impact modéré sur les capacités de stockage du réseau, au regard des besoins des usagers et des autres stockages mobilisables.*

#### 6.1.1.2 Capacités de secours depuis les réseaux de la REA

Exceptionnellement, le droit d'eau de la CARF s'est élevé à 330 l/s contre 300 l/s en situation normal.

Ce droit d'eau se décompose en :

- 215 l/s pour Monaco
- 85 l/s pour le besoin des usagers de la CARF

L'expérience montre que Monaco n'utilise pas la totalité de son droit d'eau. Il est donc envisageable qu'en cas de crise une part substantielle de ce droit soit dédiée à la sécurisation des réseaux de la CARF.

Néanmoins, cela ne pourrait être possible qu'en situation exceptionnelle et ne permettra pas de répondre à l'entièreté du besoin des usagers de la CARF.

Il est donc nécessaire de réfléchir à d'autres solutions d'alimentation.

#### 6.1.2 Conclusion

Les travaux nécessaires pour sécuriser le secours doivent être menés à leur terme mais des démarches doivent être lancées en parallèles pour mobiliser d'autre ressource qui puissent répondre au besoin de la CARF de façon pérenne.

De plus, il semble pertinent d'avoir un échange avec REA afin de quantifier l'impact d'une hausse du droit d'eau dans le cas notamment d'une non disponibilité d'autres ressources (sécurisation).

## 6.2 Ressource hydrogéologique sur le territoire de la CARF DSP

### 6.2.1 Principe du scénario

Les connaissances acquises sur l'aquifère jurassique ne permettent pas d'envisager une productivité maximale supérieure à 10 000 m<sup>3</sup>/jr (sur un ouvrage).

Cependant, le potentiel prélevable est évalué d'après les estimations de débit faites sur les sources des Pissarelles, Cabé et Mortola entre 450 – 500 l/s. La construction de plusieurs ouvrages pourrait donc permettre :

- Dans un premier temps, de soulager la ressource Roya ;
- A plus long terme, de répondre au besoin de la CARF DSP.

Les étapes à suivre présentées dans le dernier SDAEP sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 Etape à réaliser pour confirmer le potentiel des ressources hydrogéologiques sur le territoire de la CARF DSP [EXTRAIT du SDAEP SAFEGE]

	1: Petite reconnaissance	2: Pompage d'essai	3: Transformation essais à permanent
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valider la présence d'eau dans la nappe et estimer sa profondeur</li> <li>• Prélever un échantillon pour analyser la qualité de l'eau: salinité, PH, minéraux...</li> <li>• Affiner le profil géologique et identifier les zones de fracturation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valider la continuité de la nappe à un débit et une profondeur de pompage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer une continuité de la ressource lors des périodes d'étiage: 10 000 m<sup>3</sup>/j pendant 3 mois</li> </ul>

Le cout global pour la réalisation d'un forage est estimé à 2 M€. Cela comprend la réalisation d'un forage d'essai et des études correspondantes.

Le cout de l'installation de traitement pour une production de 9 500 m<sup>3</sup>/jr ainsi que le raccordement au réseau de la CARF est évalué à 800 k€ par forage.

## 6.2.2 Conclusion

Le cout de réalisation élevé d'un forage implique la réalisation d'un premier forage d'essai pour confirmer la présence de la nappe et évaluer la qualité de la ressource.

Cette étape est préalable à la mise en place d'un forage à même de tester la productivité du site et la possibilité de prélever 110 l/s de façon pérenne.

En cas de résultats concluants, la démarche pourra être reproduite sur un autre des sites identifiés.



### A noter

*S'il s'avère que la qualité de l'eau prélevée n'est adaptée à une consommation humaine (salée), il sera nécessaire de relancer des investigations pour identifier de nouveaux sites propices à un forage dans l'aquifère, plus au nord, afin de s'éloigner des échanges avec la mer.*

## 6.3 Ressources du bassin de la Roya

Plusieurs scénarios sont possibles au niveau des ressources du bassin de la Roya.

- Captage des sources (potentiel en cours d'étude – ICEA) ;
- Captages de la rivière (potentiel à confirmer par des études récentes au niveau de Breil-sur-Roya – Données EDF).

Les infrastructures pour transférer ces eaux vers les réseaux de la CARF sont, pour la plupart, indépendantes de l'origine de l'eau et peuvent être décomposées en trois tronçons :

- Vievola – Breil-sur-Roya (sources uniquement) ;
- Breil-sur-Roya – Sospel ;
- Sospel – réseaux de la CARF.

## Etude de cadrage – Scénarios d'alimentation du périmètre CARF DSP sans le champ captant Porra à Vintimille



Le principe général est le suivant :

- Captage dans la vallée de la Roya ;
- Potabilisation le plus près du point de captage ;
- Transfert vers la CARF via une station de refoulement à Sospel.

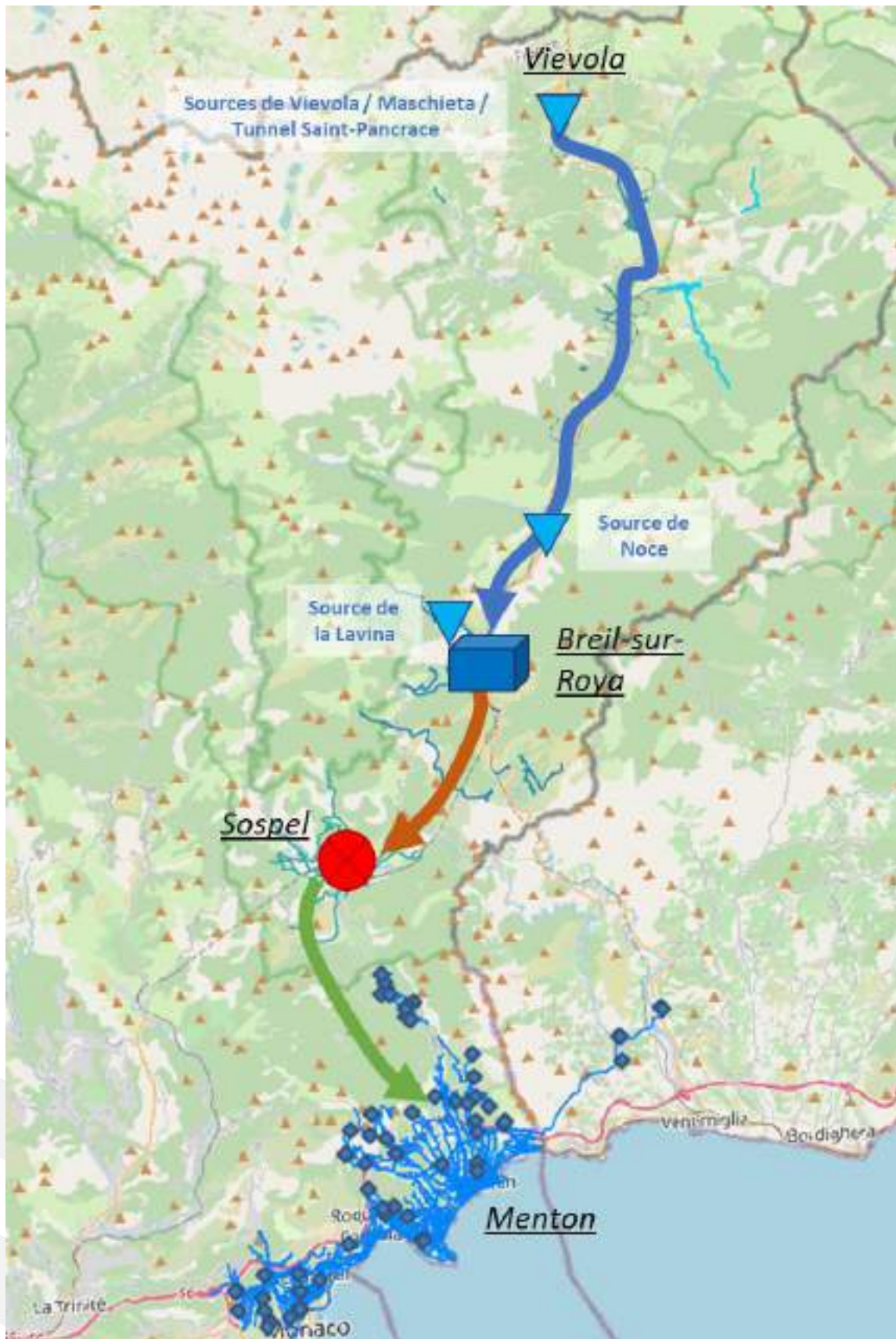


Figure 23 Carte de principe du transfert des eaux du bassin de la Roya vers Menton via Sospel

Les infrastructures entre Breil-sur Roya et Menton étant communes pour les différentes ressources existantes, elles ne seront décrites que dans le chapitre 6.3.1, ci-dessous.



#### A noter

*Quel que soit la solution choisie, l'alimentation des réseaux de la CARF DSP depuis le bassin de la Roya en territoire français nécessitera le prélèvement de 2 000 m<sup>3</sup>/h environ dans la rivière.*

*Il y aura donc un impact potentiel sur les activités en aval et notamment en Italie. Des discussions devront donc être menées entre la France et l'Italie pour s'assurer qu'il n'y ait pas de conflit d'usage.*

### 6.3.1 Captage de la Roya en territoire Français

#### 6.3.1.1 Evaluation des débits disponibles

Le potentiel envisagé au chapitre 5.4 a été confirmé par l'analyse des débits mesurés par EDF au niveau de la station hydroélectrique de Breil-sur-Roya.

Le graphique ci-dessous représente la chronique des débits au niveau de la station sur la période 2010-2019 en m<sup>3</sup>/h (en moyenne journalière).

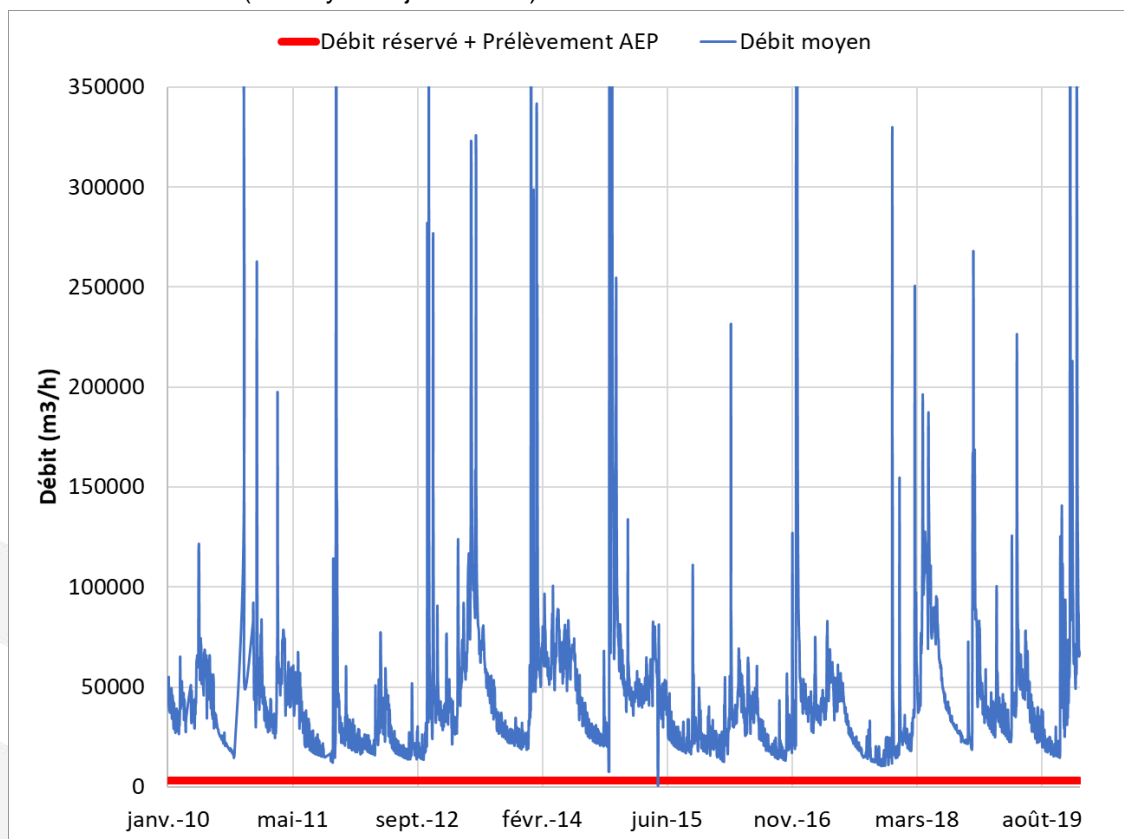


Figure 24 Graphique des débits au niveau de la station de Breil-sur-Roya entre 2010 et 2019 en m<sup>3</sup>/h (en moyenne journalière)

On constate que les débits mesurés dans la rivière sont bien supérieurs au besoin estimé pour l'alimentation des réseaux de la CARF DSP augmenté du débit réservé du cours d'eau. Il semble donc possible de prélever le volume requis dans la rivière sans affecter le débit réservé.



### Ce qu'il faut retenir...

Le **potentiel** identifié dans la **Roya** semble **confirmé** à partir des **mesures** effectuées par **EDF**, gestionnaire de l'usine hydroélectrique. Les **débits disponibles** dans le cours d'eau permettent de **répondre au besoin AEP** sans affecter le débit réservé de la rivière.



### A noter

Les données transmises par EDF **n'incluent pas** les événements exceptionnels de la **tempête Alex** et de la **sécheresse de 2022**.  
Il reste, par ailleurs, une **incertitude sur les volumes** liés aux **usages en aval** de la retenue et notamment les **besoins de prélèvement du canal italien**.

#### 6.3.1.2 Solutions de captage et de transfert

Afin de maximiser le débit prélevable, il faut rechercher des points de prélèvements les plus proches possibles de la frontière. L'analyse des alentours de Breil-sur-Roya a montré que 2 sites pouvaient être intéressants.

Il s'agit de la retenue EDF de Breil-sur-Roya et du dernier tronçon à écoulement libre à proximité de Piène Basse.

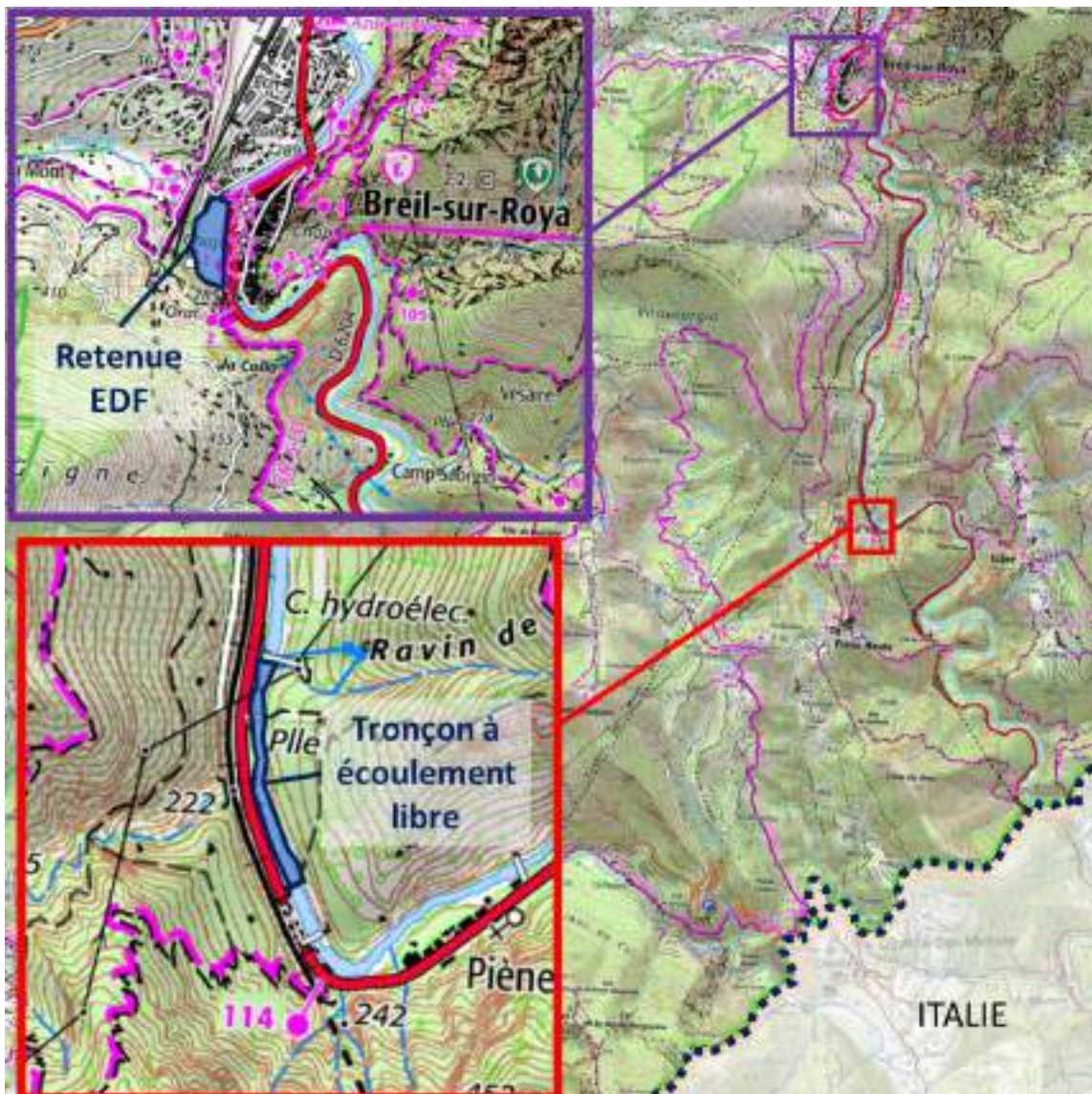


Figure 25 Carte de situation de la retenue EDF et du tronçon à écoulement libre sur le cours de la Roya

Les détails des infrastructures à mettre en place pour chaque site de captage ainsi que les avantages, contraintes et coûts des différentes solutions sont décrites ci-après.

#### 6.3.1.2.1 Captage de la Roya dans la retenue EDF

Le captage des eaux de la Roya dans la retenue EDF permet de s'affranchir de la création d'un nouvel seuil sur la rivière et de construire une station de potabilisation dans un environnement relativement propice :

- Les dénivelés en bordures de retenue sont plutôt faibles par rapport à ce qu'on peut constater ailleurs sur le cours d'eau
- Les abords du plan d'eau sont adaptés à l'installation d'un chantier et d'une base vie.



Figure 26 Photo de la retenue (à sec) depuis l'amont, au niveau du Pont Charabot

Le captage dans la retenue risque de diminuer d'autant les potentialités de turbinage, des discussions avec EDF seront nécessaires pour évaluer le manque à gagner par l'énergéticien et la hauteur de la compensation à prévoir par la collectivité.

Il faudra également prendre en compte l'indisponibilité de la station lors des vidanges de la retenue pour l'inspection de l'ouvrage ou pour le curage.

Le cout de l'UPEP est estimé à **26 200 000 €** pour une production de pointe de **1 950 m<sup>3</sup>/h**.

Nos visites de terrain ont permis d'évaluer la possibilité d'installation d'une station de captage et d'une usine de traitement à proximité de la retenue.



Figure 27 Photo aérienne de la retenue de Breil-sur-Roya avec la zone susceptible d'accueillir le captage

- Caractéristiques du site pour le captage :**
- Accès : sans difficulté
- Foncier : propriété de la commune ;
- Contrainte terrain : le site est déjà anthropisé pour un usage promenade piétonne. Le bâtiment du captage devra s'intégrer dans cet espace en respectant cet usage ;
- Présence de réseaux à proximité : absence de ligne électrique en aérien ;



Figure 28 Photo aérienne de l'amont de la retenue de Breil-sur-Roya avec la zone susceptible d'accueillir l'UPEP, à proximité de la gare

**Caractéristiques du site l'installation de l'UPEP :**

- Accès : sans difficulté
- Foncier : propriété de la SNCF ;
- Contrainte terrain : SO ; le site est déjà anthropisé
- Présence de réseaux à proximité : absence de ligne électrique en aérien ; la présence ou l'absence de réseau dédiés aux infrastructures ferroviaires devra être évoquée avec la SNCF



**Ce qu'il faut retenir...**

La commune de **Breil-sur-Roya** dispose d'un **espace suffisant** pour l'implantation d'un **captage** et d'une **usine de potabilisation**.

L'acquisition du foncier devra être une **priorité** avant d'engager des études de maîtrise d'œuvre.

A partir de la station, 3 solutions de transfert vers Sospel sont possibles :

- **Transfert par le col de Brouis.** Ce transfert est prévu pour suivre la voirie existante entre Breil-sur-Roya et Sospel via le col de Brouis. Il nécessite un refoulement vers le col de Brouis et la création d'un réservoir au col pour assurer une adduction gravitaire vers Sospel.

Les caractéristiques des infrastructures et les couts estimés sont détaillés si dessous.

- **Refoulement** : HMT = 500 mCE ; Q = 1 950 m<sup>3</sup>/h - **2 200 000 €**
- **Réservoir** du col de Brouis (4 000 m<sup>3</sup>) - **5 200 000 €**
- **Linéaire** : 20.5 km – **58 000 000 €**

- **Transfert par tunnel dédié.** Afin d'éviter une dépense d'énergie pour passer le col de Brouis, il est envisagé de creuser un tunnel afin de rejoindre la vallée de la Bevera avec un besoin de refoulement réduit.

Les caractéristiques des infrastructures et les couts estimés sont détaillés si dessous.

- **Refoulement** : HMT = 80 mCE ; Q = 1950 m<sup>3</sup>/h - **1 500 000 €**
- **Linéaire** : 10 km - **117 800 000 €** (inclut le creusement du tunnel sur 5.7 km et la pose de la conduite jusqu'à Sospel)

- **Transfert par tunnel SNCF.** Les couts de creusement d'un tunnel étant très élevés, la possibilité de passer par le tunnel SNCF existant sur la voie de chemin de fer en Breil-sur-Roya et Sospel est envisagé.

Les caractéristiques des infrastructures et les couts estimés sont détaillés si dessous.

- **Refoulement** : HMT = 80 mCE ; Q = 1950 m<sup>3</sup>/h - **1 500 000 €**
- **Linéaire** : 10 km - **28 200 000 €**

Ce tracé nécessite des discussions avec la SNCF pour évaluer les possibilités d'installer une canalisation dans un de leur ouvrage.

Lors de notre visite de site, nous avons constaté que le tunnel arrivant à Breil-sur-Roya semblait dimensionné pour deux voies de chemin fer alors qu'une seule a été mise en service.



Figure 29 Photo de l'arrivée du tunnel en amont de la gare de Breil-sur-Roya

Si l'ensemble des ouvrages entre Sospel et Breil-sur-Roya s'avèrent dimensionnés de la même manière, l'installation d'une canalisation en DN800 pourrait être favorablement envisagée.

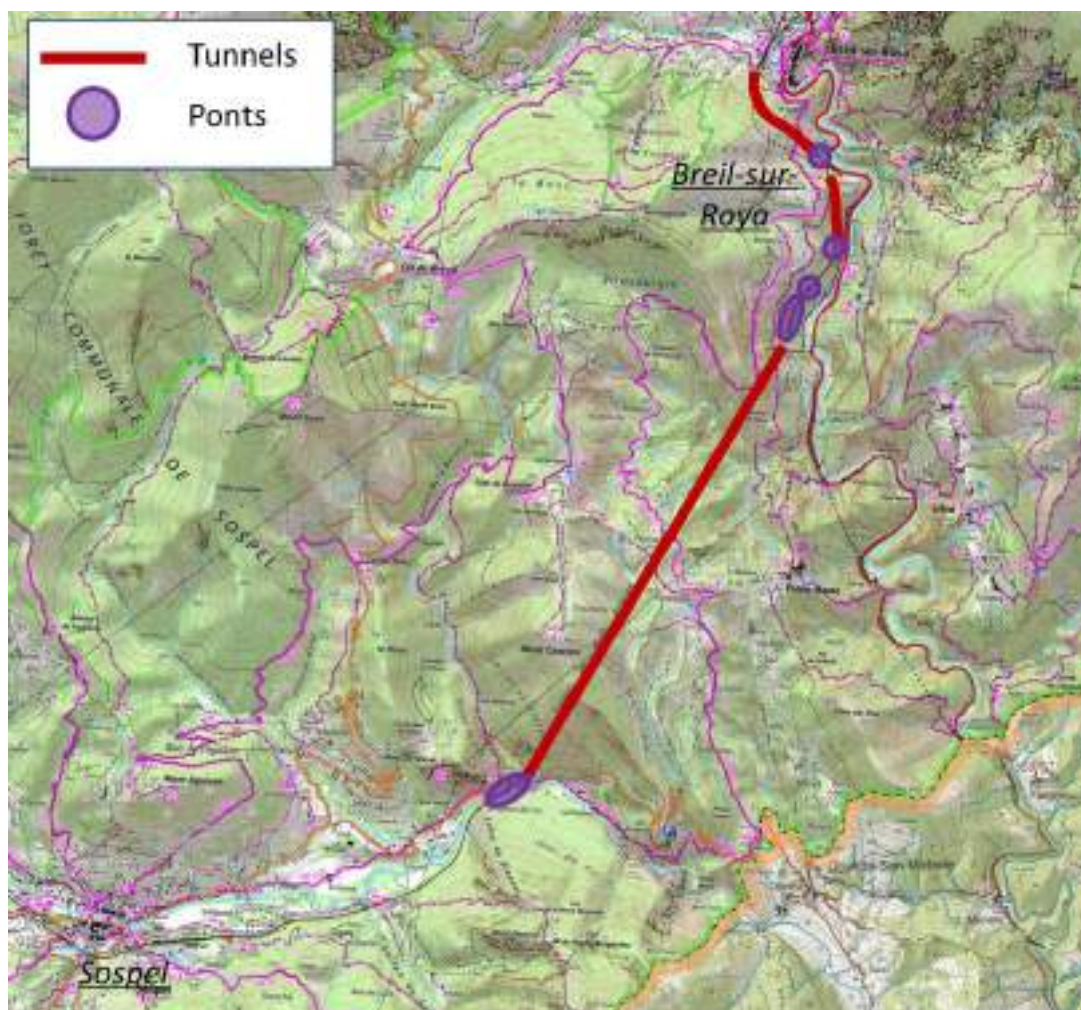


Figure 30 Carte de situation des ouvrages sur le trajet de la ligne de chemin de fer Sospel – Breil-sur-Roya



### Ce qu'il faut retenir...

Une *sollicitation* de la **SNCF** pour avoir une *transmission des plans des ouvrages*, ou à défaut, pour permettre un *arpentage de la voie* est à prévoir afin de vérifier les *caractéristiques de chaque ouvrage* sur le trajet Sospel – Breil-sur-Roya.

Le graphique ci-dessous présente le comparatif des budgets pour les trois solutions de transfert.

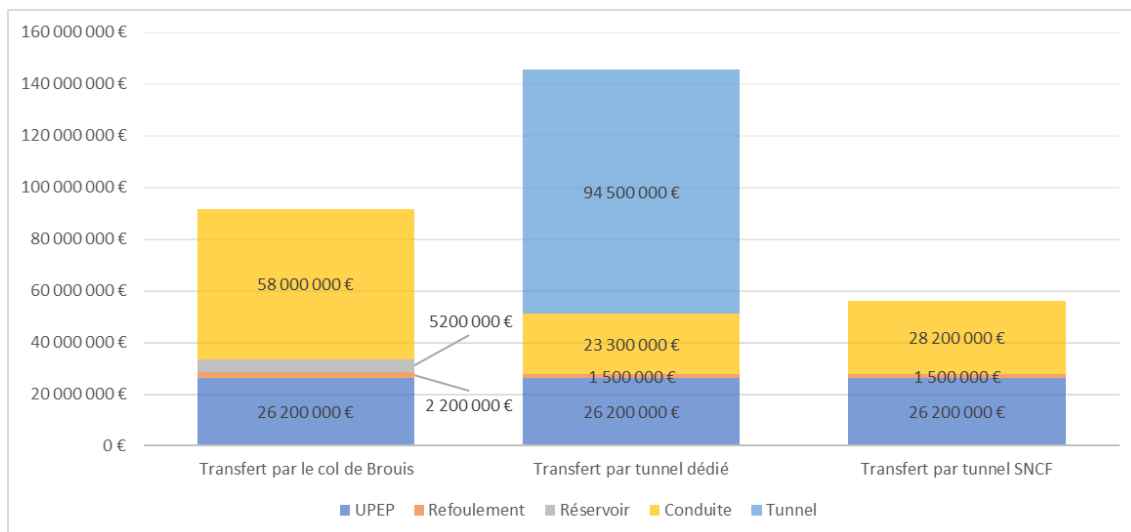


Figure 31 Graphique comparatif des budgets de chaque solution de transfert entre Breil-sur-Roya et Sospel

Une carte des différentes options de transfert entre Breil-sur-Roya et Sospel est présentée ci-dessous.



Figure 32 Carte de principe des options de transfert des eaux captées dans la Roya vers Sospel

Le site du Col de Brouis ne présente pas de contrainte rédhibitoire à l'implantation d'un ouvrage de stockage. L'emplacement le plus propice paraît être le coteau orienté vers le sud-est, au-dessus de la départementale 2204.



Figure 33 Photo du coteau sud est au-dessus du col de Brouis envisagé pour l'implantation d'un réservoir de stockage



Figure 34 Vue aérienne du Col de Brouis et de la zone envisagée pour l'installation d'un réservoir

**Caractéristiques du site :**

- Accès : sans difficulté depuis la route départementale
- Foncier : parcelles agricoles à acquérir
- Contrainte terrain : faible ; le terrassement ne parait pas présenter de difficulté particulière

- Présence de réseaux à proximité : lignes électriques de basse tension en périphérie du site



### Ce qu'il faut retenir...

*Le site du Col de Brouis est propice à l'installation d'un réservoir de stockage pour transférer les eaux de la Roya vers Sospel*

#### 6.3.1.2.2 Captage de la Roya à proximité de Piène Basse

Le second site de captage envisagé se situe à l'aval immédiat du rejet de la centrale hydroélectrique et en amont de la prise d'eau du canal italien.

Il s'agit du dernier tronçon à écoulement libre où le débit n'est pas contraint par un ouvrage ce qui peut permettre de maximiser les débits de captage.

Ce site est également intéressant en raison de la présence d'une gare SNCF, aujourd'hui désaffectée dont l'emprise pourrait être réutilisée pour l'installation des infrastructures de pompages, traitement et refoulement.



Figure 35 Carte de situation du tronçon à écoulement libre sur la Roya en amont du captage du canal italien

La présence de cette ancienne gare pourrait permettre de compenser les conditions de terrains beaucoup moins favorables qu'au niveau de Breil-sur-Roya.

En effet, la vallée à proximité de Piène Basse est beaucoup plus encaissée ce qui contraint les solutions envisageables et peut renchérir leurs couts de mise en œuvre.

Néanmoins, l'espace immédiatement disponible (emprise de la gare) n'est pas suffisant pour accueillir une UPEP – 2 000 m<sup>2</sup> au mieux contre 1 Ha environ nécessaire pour une UPEP.

Il serait donc plus opportun de déporter l'unité de traitement à Sospel et de limiter les infrastructures de Piène Basse à un captage avec station de refoulement vers Piène Haute ou Sospel en fonction des options de transfert choisies.

Le captage dans la Roya nécessite la mise en place d'un captage en rive droite afin de remonter l'eau au niveau de la gare où des groupes de pompes assureront le refoulement vers Sospel.



Figure 36 Vue aérienne de la gare de Piène Basse et des zones envisagées pour les aménagements

**Caractéristiques du site :**

- Accès : sans difficulté depuis la route départementale ; hélicoptage possible sur le site
- Foncier : acquisition ou convention des parcelles SNCF à prévoir
- Contrainte terrain : forte
  - Ouvrage de captage : peu d'espace disponible dans le lit de la rivière ; ouvrages existants à proximité ; crue exceptionnelle possible dans la Roya
  - Station de pompage : proximité de la voie de chemin de fer ; l'ouvrage route de soutènement de la gare doit faire l'objet d'un diagnostic pour vérifier son état et sa capacité à accueillir les installations nécessaires au transfert vers Sospel.



Figure 37 Photo de l'ouvrage route soutenant la gare de Piène Basse

- Présence de réseaux à proximité : présence des lignes électriques de la centrale hydroélectrique à 250 – 300m du site



#### A noter

*L'installation d'un captage au niveau de la gare de Piène devra être envisagée en relation avec les travaux réalisés sur la prise du canal italien et être réfléchi au regard de l'impact de la tempête Alex sur les infrastructures existantes.*

*A : importantes dégradations sur le seuil du canal italien*

*B : disparition des éléments bétons en pied de terrasse*

*C : disparition d'un seuil*

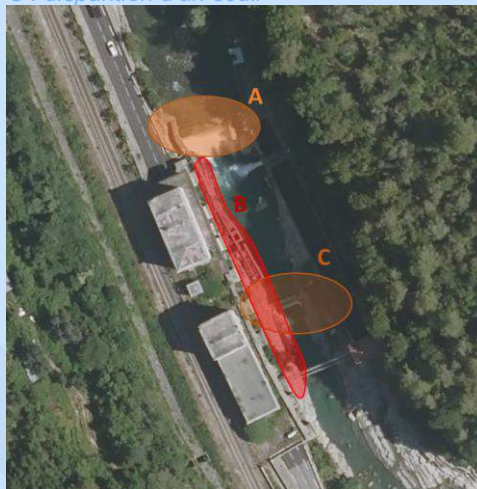


Figure 38 Vue aérienne de la Royo au niveau de la gare de Piène Basse avant (gauche) et après (droite) la tempête Alex

Le coût de la station de traitement (déportée à Sospel) est évalué à **26 200 000 €** pour une **production de pointe de 1 950 m<sup>3</sup>/h**.



### Ce qu'il faut retenir...

La mise en place d'une **station** sur l'emplacement de l'ancienne **gare de Piène Basse** est **envisageable** mais les **contraintes d'environnement** sont **non négligeables** :

- **Proximité** immédiate de la **Roya** avec un risque de **dégradation** en cas de **crue exceptionnelle**
- **Proximité** immédiate de la **voie ferrée** et de la **départementale** dont les **flux** sont **difficilement reportables** sur d'autres modalités
- L'existence **d'infrastructures** et **bâtiment** nécessite le **contrôle** de leur **état** et de **compatibilité aux aménagements envisagés**

A l'image de ce qui est proposé pour rejoindre Sospel depuis Breil-sur-Roya, on peut ici considérer de traverser la montagne (tunnel) ou de passer par-dessus (refoulement puis alimentation gravitaire).

- **Transfert par Piène Haute.** Ce transfert doit d'abord s'effectuer par un refoulement entre la rivière et le hameau de Piène Haute (avec construction d'un réservoir de stockage) sur le site de l'actuel réservoir.



Figure 39 Photo du réservoir de Piène Haute

Il suit, ensuite, la voirie existante jusqu'à Sospel.

Les caractéristiques des infrastructures et les coûts estimés sont détaillés ci-dessous.

- Refoulement** : HMT = 400 mCE ; Q = 2 100 m<sup>3</sup>/h - **2 200 000 €**
- Linéaire** : 9.5 km - **32 600 000 €**
- Réservoir de Piène Haute** (4 000 m<sup>3</sup>) - **5 200 000 €**



Figure 40 Vue aérienne de la zone envisagée à Piène Haute pour l'installation du réservoir de stockage pour le transfert de Piène Basse vers Sospel

□ **Caractéristiques du site :**

- Accès : sans difficulté depuis la route départementale mais l'installation d'une conduite entre la station de refoulement à la gare de Piène Basse et Piène Haute est particulièrement compliquée, sans accès routier et avec topographie difficile
- Foncier : déjà mobilisé pour des infrastructures de la CARF
- Contrainte terrain : faible ; l'éminence où est installé l'actuel réservoir de Piène Haute est arasée
- Présence de réseaux à proximité : SO



**Ce qu'il faut retenir...**

*L'installation d'un réservoir à Piène Haute ne présente pas de contrainte particulière compte tenu des aménagements déjà réalisés.*

*Cependant la difficulté de relier hydrauliquement la gare de Piène Basse à Piène Haute est un inconvénient majeur à ce scénario.*

- **Transfert par tunnel dédié.** Afin d'éviter une dépense d'énergie pour passer par Piène Haute et les contraintes de mise en œuvre d'une conduite de refoulement dans un terrain à très fort dénivelé, il est envisagé de creuser un tunnel afin de rejoindre la vallée de la Bevera avec un besoin de refoulement réduit.

Les caractéristiques des infrastructures et les couts estimés sont détaillés si dessous.

- **Refoulement** : HMT = 180 mCE ; Q = 2 100 m<sup>3</sup>/h - **1 900 000 €**
- **Linéaire** : 7.7 km – **80 400 000 €** (inclut le creusement du tunnel sur 3.5 km et la pose de la conduite jusqu'à Sospel)

Le graphique ci-dessous présente le comparatif des budgets pour les deux solutions de transfert.

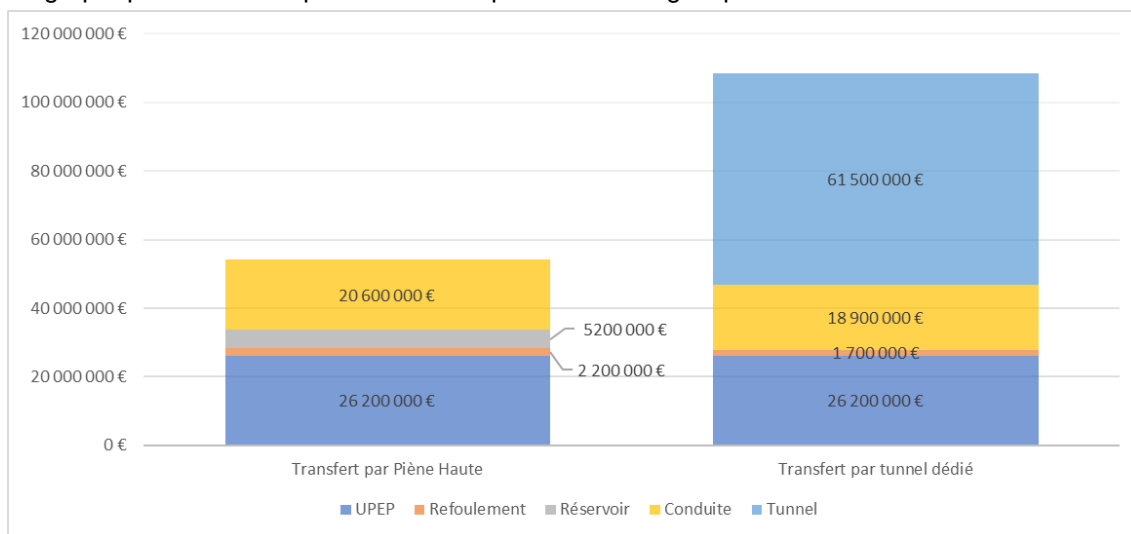


Figure 41 Graphique comparatif des budgets de chaque solution de transfert entre Piène Basse et Sospel

Une carte des différentes options de transfert entre Piène Basse et Sospel est présentée ci-dessous.

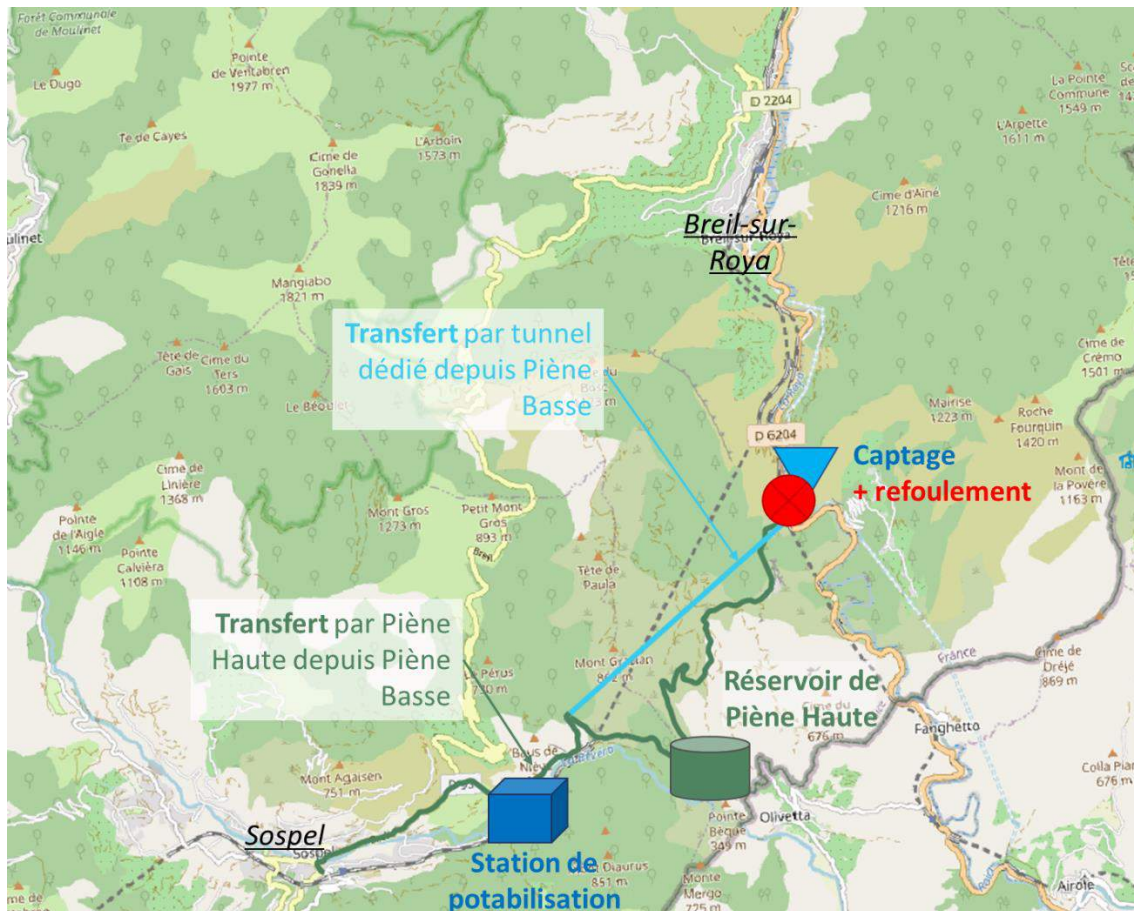


Figure 42 Carte de principe des options de transfert des eaux captées dans la Roya, à Piène Basse, vers Sospel

A Sospel, le site de l'actuel STEP et ses environs paraissent propices à l'installation d'une UPEP.



#### A noter

*Dans cette configuration, le rejet des eaux de lavage aura lieu dans la Bévera qui a un débit plus faible que la Roya.*

*Ce point peut s'avérer problématique en période d'étiage avec des volumes de rejets pouvant fortement impacter le milieu récepteur.*

*La présence mitoyenne de la STEP de Sospel peut être une piste pour aider à la maîtrise des rejets en rivière si ceux-ci s'avèrent problématiques.*



Figure 43 Vue aérienne du site envisagé pour l'installation d'une UPEP à proximité de Sospel

□ **Caractéristiques du site :**

- Accès : sans difficulté depuis la route départementale ;
- Foncier : pour partie déjà mobilisé pour des infrastructures de la CARF ; acquisition des terrains agricoles mitoyens à prévoir en fonction du choix de la parcelle.



**A noter**

*Dans la mesure où il n'existe pas de PPRI pour la commune de Sospel ou la Bévéra, le risque d'inondation doit être évalué à partir de l'Atlas des Zones Inondables.*

- Contrainte terrain : faible
- Présence de réseaux à proximité : lignes électriques de faibles intensités et de lignes téléphones



### Ce qu'il faut retenir...

Sous réserve que le **risque inondation** soit **maitrisé**, l'installation d'une **station de potabilisation à Sospel** pour traiter les eaux de la Roya ne présente **pas de contrainte technique spécifique**.

Un **focus sur la disponibilité du foncier** devra être réalisé en préalable à l'avancement de la réflexion sur ce sujet.

L'absence d'impact des eaux de lavage de la station devra être également être assurée, éventuellement en adaptant le process de la STEP de Sospel.

#### 6.3.1.2.3 Alimentation des réseaux de la CARF DSP depuis Sospel

A partir de Sospel, deux options sont possibles pour rejoindre les réseaux de la CARF DSP. Soit une adduction pure jusqu'au réservoir de Baousset qui distribue ensuite au réseau suivant le même fonctionnement qu'aujourd'hui.

Soit une adduction distribution avec une connexion au feeder au niveau du croisement avec la route de Sospel (à proximité de la piscine Alex Jany).

La possibilité d'un transfert via un tunnel n'est pas retenue compte tenu de l'importance du budget d'une telle opération (près de 140 M€ pour le seul creusement du tunnel)



Figure 44 Carte de principe des options de transfert des eaux vers les réseaux de la CARF DSP depuis Sospel

Les caractéristiques des infrastructures et les coûts estimés pour les deux options sont détaillés ci-dessous.

○ **Transfert vers le réservoir de Baousset**

- **Refoulement** : HMT 220 mCE - Q : 1 950 m<sup>3</sup>/h - **1 700 000 €**
- **Réservoir du Col de Castillon** (4 000 m<sup>3</sup>) - **5 200 000 €**
- **Linéaire** : 15 km ; DN800 - **42 300 000 €**

○ **Transfert vers les réseaux CARF DSP au niveau de la route de Sospel**

- **Refoulement** : HMT 220 mCE - Q : 1 950 m<sup>3</sup>/h - **1 700 000 €**
- **Réservoir du Col de Castillon** (4 000 m<sup>3</sup>) - **5 200 000 €**
- **Linéaire** : 20 km ; DN800 - **56 300 000 €**

Le graphique ci-dessous présente le comparatif des budgets pour les deux solutions de transfert.

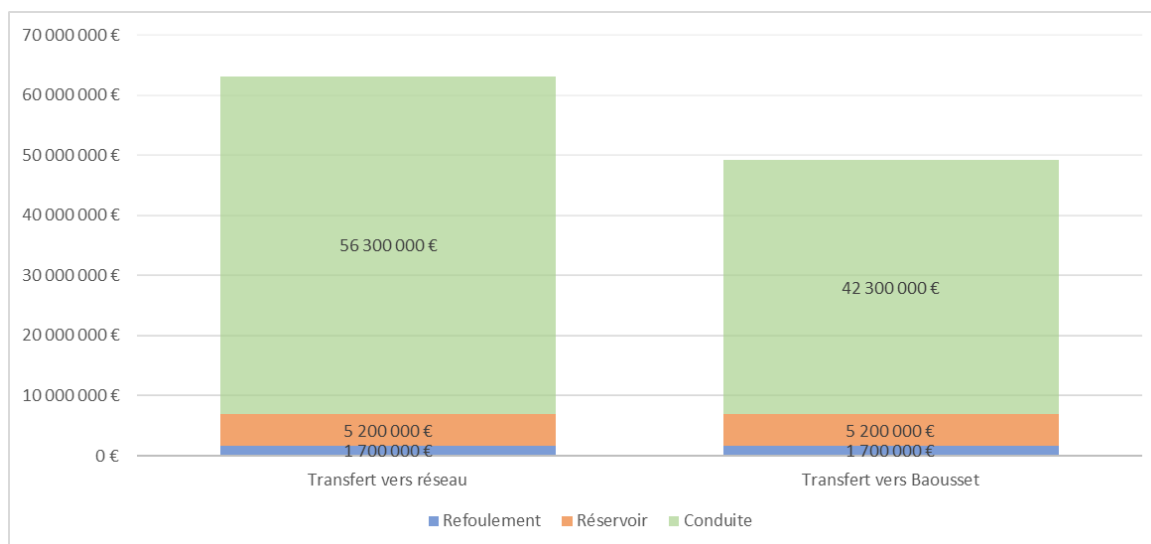


Figure 45 Graphique comparatif des budgets de chaque solution de transfert entre Sospel et Menton

L'emplacement envisagé pour le nouvel ouvrage de stockage au Col de Castillon se situe au niveau de l'actuel réservoir de Fontanin, à proximité immédiate du tunnel.



Figure 46 Vue aérienne du site envisagé pour l'installation d'un réservoir au Col de Castillon

□ **Caractéristiques du site :**

- Accès : sans difficulté depuis la route départementale
- Foncier : déjà mobilisé pour des infrastructures de la CARF
- Contrainte terrain : faible ; une partie du terrain a déjà été terrassée. Les installations actuelles pourraient mutualisées avec le nouvel ouvrage
- Présence de réseaux à proximité : SO



**Ce qu'il faut retenir...**

*L'installation d'un réservoir au col de Castillon ne présente pas de contrainte particulière compte tenu des aménagements déjà réalisés.*

## 6.3.2 Captage des sources

### 6.3.2.1 Evaluation des débits disponibles

Certaines sources identifiées par ICEA ont fait l'objet de mesures en période d'étiage afin d'évaluer leur débit minimum.

Tableau 8 Débits estimés des sources du Haut Pays Mentonnais sélectionnées pour la suite de l'étude ICEA [Extrait de la Synthèse hydrogéologique et propositions d'orientations pour un nouveau captage AEP - Vallée de la Roya (06) - Phase 2 : Suivi des ressources en eau]

Communes	Sources	Date	Débit mesuré sur la station	Débit estimé des sources
Moulinet	Moulinet amont plus	22/08/2022	18,5 l/s	/
	Moulinet amont	22/08/2022	15,6 l/s	/
	Moulinet aval	22/08/2022	41,6 l/s	/
	Moulinet aval moins	22/08/2022	78,6 l/s	/
Breil Sur Roya	Maglia aval	23/08/2022	24,4 l/s	1,5 l/s
	Maglia amont	23/08/2022	22,9 l/s	
	Céreigea	23/08/2022	11,6 l/s	11,6 l/s
	Lavina aval	26/08/2022	30,9 l/s	22,5 l/s
	Lavina amont	26/08/2022	8,4 l/s	
Fontan	Fontan	25/08/2022	11,95 l/s	11,95 l/s
Saorge	Noce aval	24/08/2022	2390,45 l/s	1013 l/s
	Noce amont	24/08/2022	1377,2 l/s	
Tende	Maschietta	25/08/2022	141,9 l/s	141,9 l/s
	Tunnel aval	25/08/2022	434,0 l/s	66,6 l/s
	Tunnel amont	25/08/2022	367,4 l/s	

Parmi ces sources, les plus encourageantes sont celles de Saorge et de Tende avec des débits très élevés pour la source de Noce (Saorge) mais une difficulté de captage non négligeable.



#### A noter

*La source se jetant dans la Lavina affiche des débits modestes mais paraît intéressante à investiguer du fait de son positionnement.*

*La source existante résulte d'un drainage partiel de la vallée de Lavina qui pourrait disposer d'un potentiel exploitable plus important s'il était correctement capté.*

*Il ne faut cependant pas négliger les risques d'assèchement du cours d'eau en cas de prélèvement trop conséquent.*

Compte tenu de cette difficulté, nous considérons que la totalité du débit des sources de Tende peut être capté et que le complément pour répondre au besoin journalier de la CARF est prélevé sur la résurgence de Noce.



#### A noter

*Le débit effectif prélevable sur chaque source devra être évalué sur la base des mesures faites par le Cabinet ICEA sur les 6 mois de campagne et dépendra de l'impact sur le cours de la Roya et le respect du débit réservé sur chacun de ses tronçons.*

#### 6.3.2.2 Solutions de captage et de transfert

Compte tenu de la localisation des sources dans le bassin de la Roya, la solution la plus consiste en un captage des sources puis un transfert gravitaire jusqu'à Breil-sur-Roya.

A partir de Breil-sur-Roya, les options de transfert vers les réseaux de la CARF DSP rejoignent celles du captage de la Roya (à l'exception de la solution « Piène Basse »).

Elles ne sont donc pas décrites dans ce chapitre.

Sur les 3 ressources identifiées, seul le transfert de l'eau des **sources à Viévola** et de celle de **Noce** est évalué. La source de la **Lavina** nécessitant des investigations supplémentaires pour l'estimation de son potentiel productif, son raccordement n'est pas considéré dans cette étude.



Figure 47 Carte de situation des sources d'intérêts retenues dans l'étude pour l'alimentation de la CARF DSP

Le chiffrage des linéaires entre Viévol et Noce puis entre Noce et Viévol est précisé ci-dessous :

- **Viévol – Noce** : 18.7 km en DN500 : **25 400 000 €**
- **Noce – Breil-sur-Roya** : 5.7 km en DN750 : **14 500 000 €**



#### A noter

*L'évaluation du coût des ouvrages de captages étant très dépendante des volumes à collecter, ils ne sont pour l'instant pas chiffrés.*

*De même, le type de traitement est directement lié à la qualité de l'eau collectée qui n'est aujourd'hui pas connue (et qui peut varier en fonction des ressources). Ce poste n'est donc pas chiffré.*

### 6.3.3 Conclusion

La combinaison des scénarios les moins disant s'élevant autour de 100 M€, il est indispensable de s'assurer de la disponibilité actuelle des ressources et leur pérennité sur le long terme. Des

études faisabilité poussées doivent également être menée afin de consolider techniquement les solutions présentées dans cette étude.

### 6.3.4 Opportunités de turbinage

Le captage et le transfert des eaux de la Roya vers Menton entraîne d'importants besoin en infrastructure et en refoulement mais il permet aussi d'envisager de compenser une partie de l'énergie dépensée en mettant en place des installations de micro turbinage.

A ce stade, 4 sites peuvent être envisagées parmi les différents tracés possibles de transfert des eaux de la Roya vers les réseaux de la CARF DSP.

#### 6.3.4.1 Turbinage des eaux des sources de Viévolà

Dans l'hypothèse où les sources autour de Viévolà sont intégralement captées (le complément étant fourni par la source de Noce), les conditions permettraient de mettre en place un micro turbinage en amont de la source de Noce.

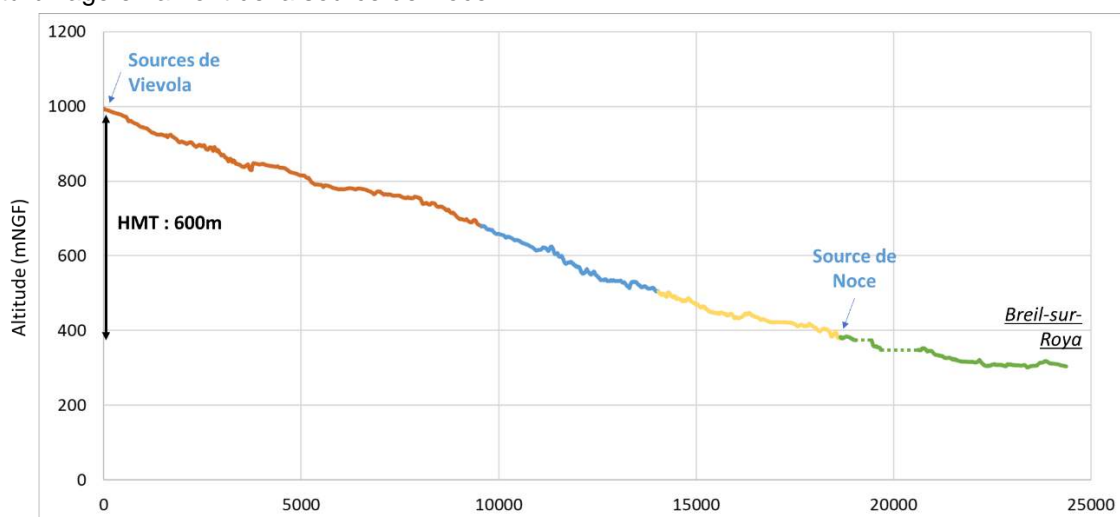


Figure 48 Profil altimétrique entre les sources de Viévolà et Breil-sur-Roya

- Débit : 0.2 m<sup>3</sup>/s environ
- Dénivelé : 600m

A partir de ces caractéristiques, on peut déterminer le type et la plage de fonctionnement de la micro turbine la plus adaptée.

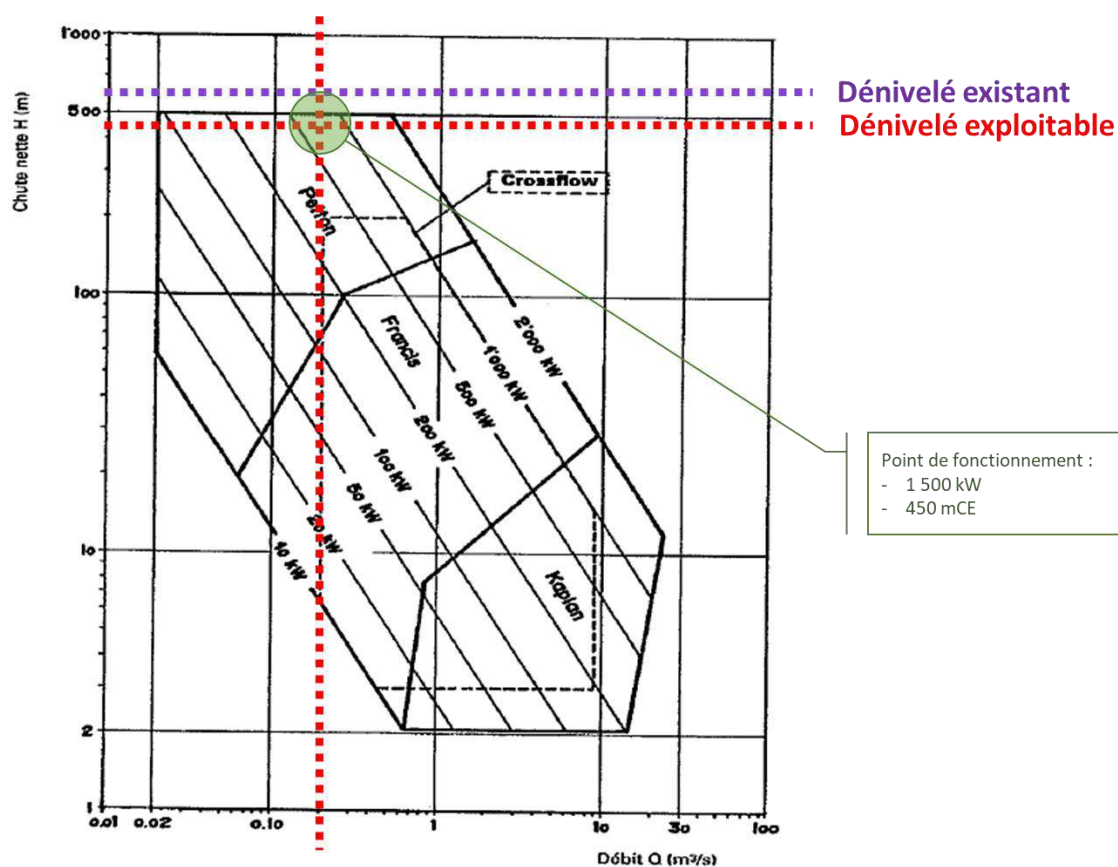


Figure 49 Courbe de fonctionnement de la micro turbine avec les caractéristiques pour le tronçon Viévola – Noce

Une estimation de la puissance potentielle sur le site est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de la source de Noce

Caractéristiques du site	Turbinage entre Viévola - Noce
HMT	450 mCE
Débit moyen journalier	720 m <sup>3</sup> /h
Puissance maximale avant pertes	883 kW
Puissance électrique utile	627 kW
Production annuelle d'énergie	5 266 800 kWh
Volume annuel turbiné	6 307 200 m <sup>3</sup>
Production unitaire	0.84 kWh/m <sup>3</sup>

### 6.3.4.2 Turbinage entre le Col de Brouis et Sospel

En cas de transfert des eaux de la Roya vers Sospel via le Col de Brouis, il est possible d'installer une station de microturbinage en amont de Sospel pour récupérer une partie de l'énergie dépensée pour le refoulement vers le réservoir du Col.

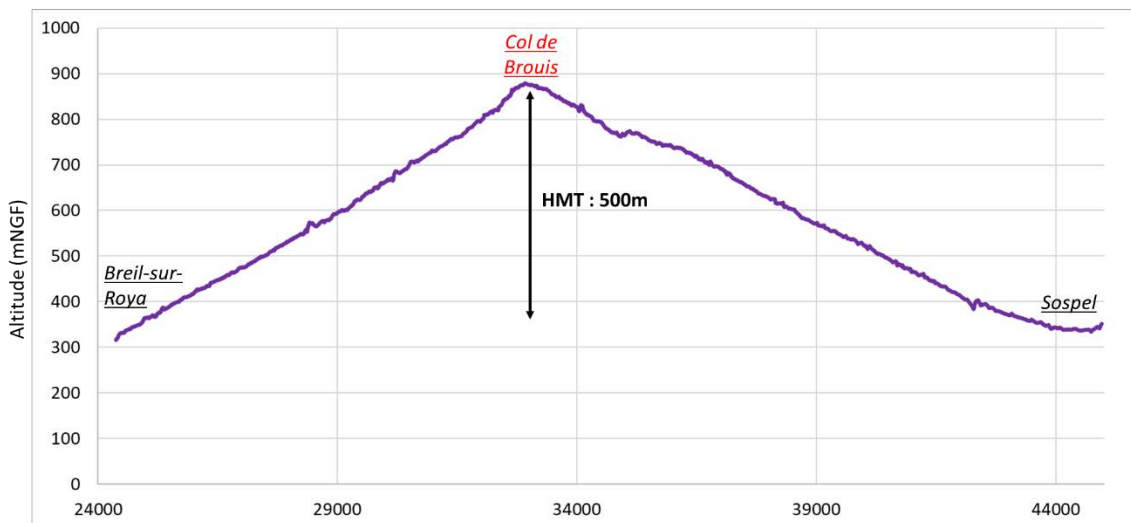


Figure 50 Profil altimétrique entre Breil-sur-Roya et Sospel

○ Débit : 0.5 m<sup>3</sup>/s

○ Dénivelé : 500m

A partir de ces caractéristiques, on peut déterminer le type et la plage de fonctionnement de la micro turbine la plus adaptée.

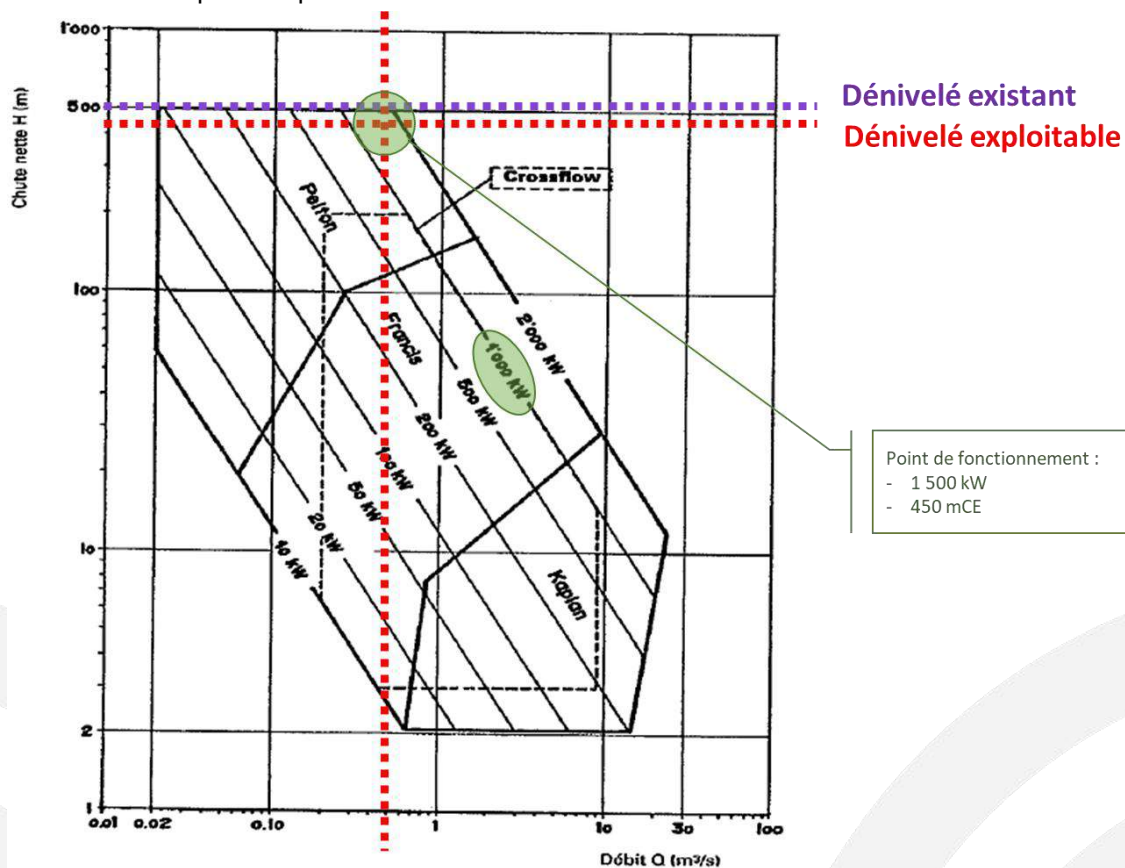


Figure 51 Courbe de fonctionnement des micro turbines avec caractéristiques pour le tronçon Breil-sur-Roya – Sospel

Une estimation de la puissance potentielle sur le site est présentée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une mise en perspective avec la puissance nécessaire au refoulement en amont.

Tableau 10 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de Sospel (depuis le Col de Brouis)

Caractéristiques du site		Turbinage en amont de Sospel depuis le Col de Brouis
HMT		450 mCE
Débit moyen journalier		1462.5 m <sup>3</sup> /h
Puissance maximale avant pertes		1793 kW
Puissance électrique utile		1273 kW
Production annuelle d'énergie		10 693 200 kWh
Volume annuel turbiné		12 811 500 m <sup>3</sup>
Production unitaire		0.83 kWh/m <sup>3</sup>
Caractéristiques du site		Refoulement vers le Col de Brouis
HMT refoulement		500 mCE
Consommation pompage		2.25 kWh/m <sup>3</sup>
Proportion de puissance récupérée		37 %

### 6.3.4.3 Turbinage entre Piène Haute et Sospel

En cas de transfert des eaux de la Roya vers Sospel via Piène Haute, il est possible d'installer une station de microturbinage en amont de Sospel pour récupérer une partie de l'énergie dépensée pour le refoulement vers le réservoir du Col.

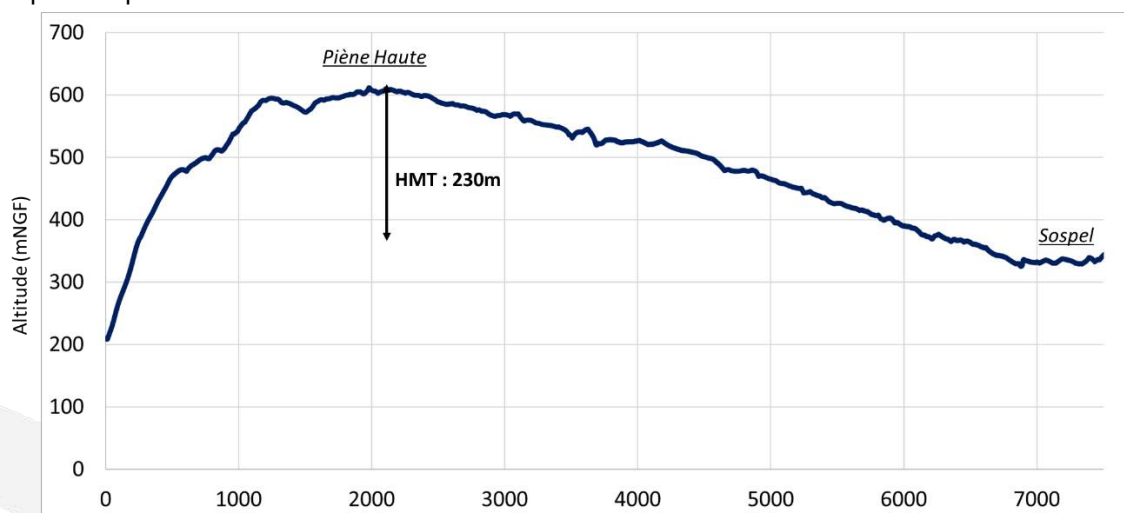


Figure 52 Profil altimétrique entre Piène Basse et Sospel

- Débit : 0.5 m<sup>3</sup>/s
- Dénivelé : 230m

A partir de ces caractéristiques, on peut déterminer le type et la plage de fonctionnement de la micro turbine la plus adaptée.

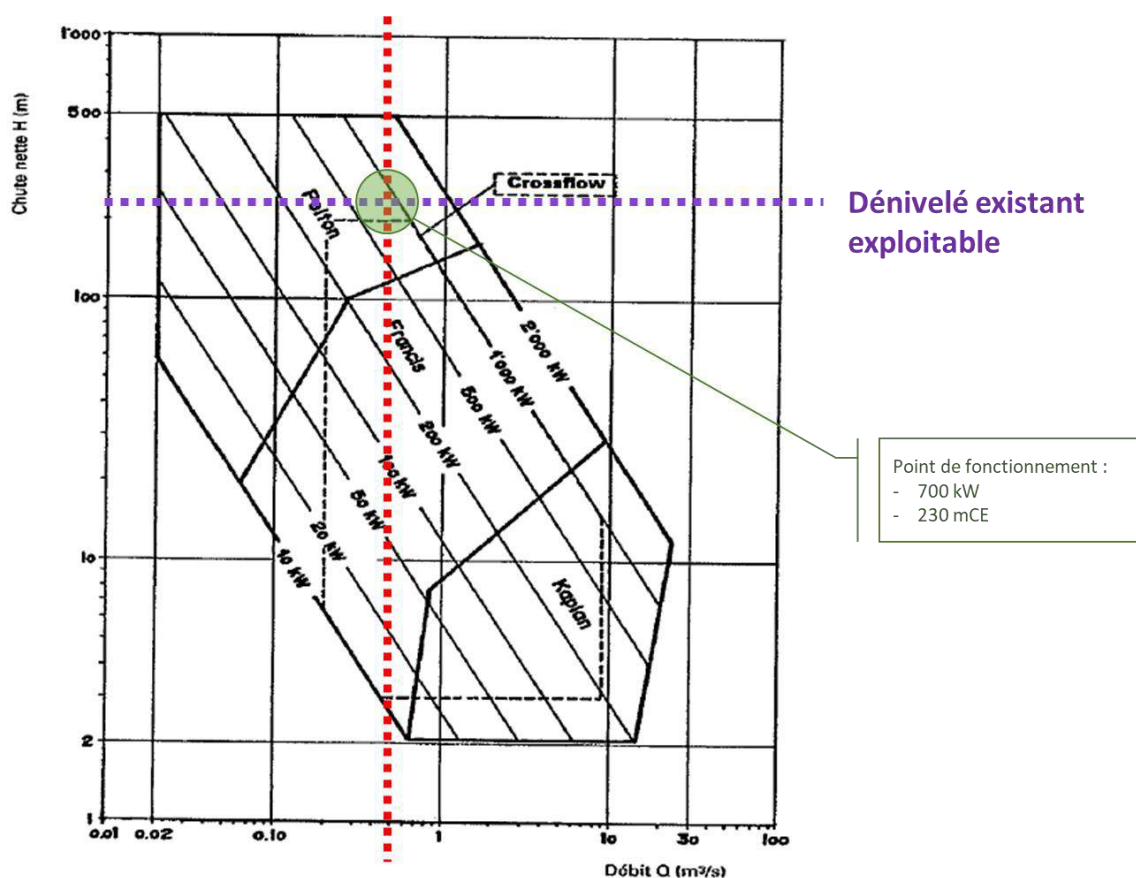


Figure 53 Courbe de fonctionnement des micro turbines avec caractéristiques pour le tronçon Piène Basse – Sospel

Une estimation de la puissance potentielle sur le site est présentée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une mise en perspective avec la puissance nécessaire au refoulement en amont.

Tableau 11 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de Sospel (depuis Piène Haute)

Caractéristiques du site		Turbinage en amont de Sospel depuis Piène Haute
HMT		230 mCE
Débit moyen journalier		1462.5 m <sup>3</sup> /h
Puissance maximale avant pertes		917 kW
Puissance électrique utile		651 kW
Production annuelle d'énergie		5 468 400 kWh
Volume annuel turbiné		12 811 500 m <sup>3</sup>
Production unitaire		0.43 kWh/m <sup>3</sup>
Caractéristiques du site		Refoulement vers Piène Haute
HMT refoulement		400 mCE
Consommation pompage		1.80 kWh/m <sup>3</sup>
Proportion de puissance récupérée		24 %

#### 6.3.4.4 Turbinage entre Castillon et Menton

Le transfert des eaux de la Roya vers Menton prévoit le refoulement jusqu'au col de Castillon. On peut donc envisager la mise en place d'une station de microturbinage en amont de l'alimentation des réseaux pour récupérer une partie de l'énergie dépensée pour le refoulement vers le réservoir du Col.

Cependant le dénivelé disponible pour le turbinage est limité par la nécessité de pouvoir alimenter le réservoir de Baousset, situé à plus de 300m d'altitude.

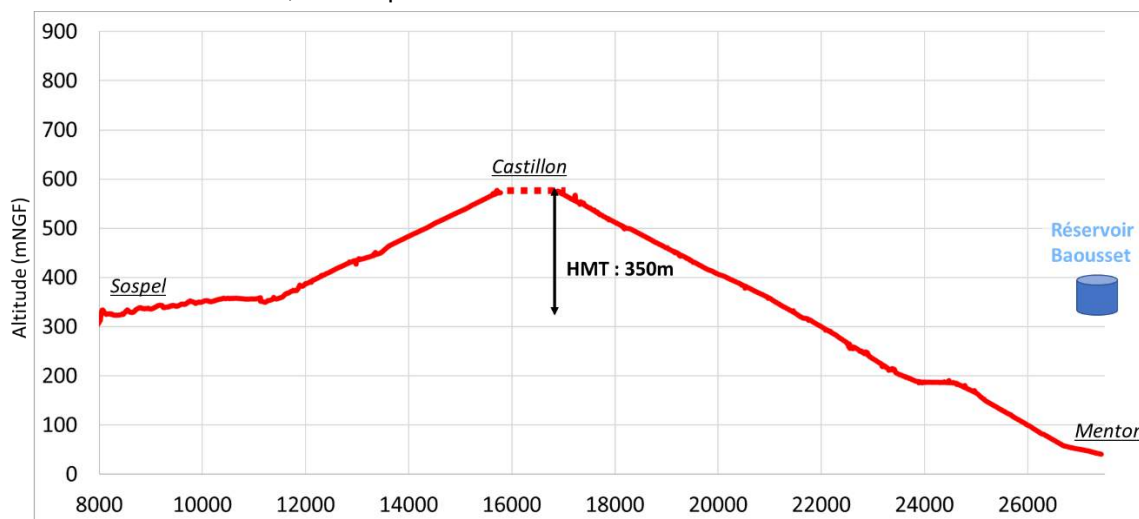


Figure 54 Profil altimétrique entre Sospel et Menton

- Débit : 0.5 m<sup>3</sup>/s
- Dénivelé : 350m

A partir de ces caractéristiques, on peut déterminer le type et la plage de fonctionnement de la micro turbine la plus adaptée.

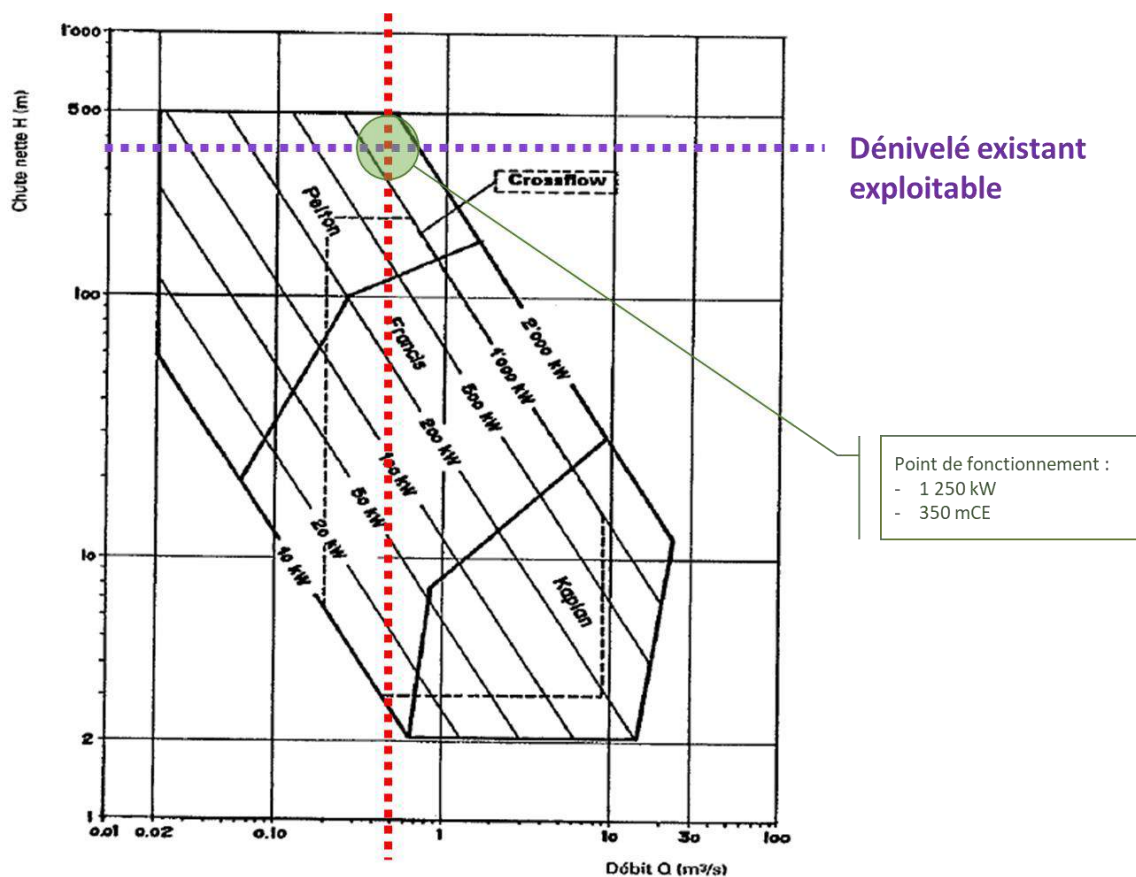


Figure 55 Courbe de fonctionnement des micro turbines avec caractéristiques pour le tronçon Sospel – Menton

Une estimation de la puissance potentielle sur le site est présentée dans le tableau ci-dessous, ainsi qu'une mise en perspective avec la puissance nécessaire au refoulement en amont.

Tableau 12 Caractéristiques du turbinage envisageable en amont de Menton

Caractéristiques du site	Turbinage en amont des réseaux de la CARF DSP
HMT	350 mCE
Débit moyen journalier	1462.5 m <sup>3</sup> /h
Puissance maximale avant pertes	1 395 kW
Puissance électrique utile	990 kW
Production annuelle d'énergie	8 316 000 kWh
Volume annuel turbiné	12 811 500 m <sup>3</sup>
Production unitaire	0.65 kWh/m <sup>3</sup>
Caractéristiques du site	Refoulement vers le col de Castillon
HMT refoulement	220 mCE
Consommation pompage	0.99 kWh/m <sup>3</sup>
Proportion de puissance récupérée	66 %

#### 6.3.4.5 Synthèse

L'installation d'une **micro turbinage en amont de la source de Noce** représenterait un **gain net** de production d'électricité dans la mesure où l'écoulement peut se faire en gravitaire.

L'estimation du turbinage sur les **3 autres sites** permettrait de récupérer entre **24% et 66% de l'énergie dépensée** pour les refoulements vers le Col de Brouis, Piène Haute ou le Col de Castillon.

L'ordre de grandeur de **cout d'une installation** de turbinage est évalué à **1 M€ par site**.

### 6.4 Ressource « dessalement »

L'intérêt de la solution de production d'eau potable à partir de de la mer est de disposer, pour la CARF, d'une ressource abondante et « locale ».

Cependant, elle fait face à de nombreuses contraintes, dont certaines seront compliquées à lever :

- Il n'existe **pas**, aujourd'hui, de **technologie agréée** en France métropolitaine. Des installations ont déjà pu être réalisées dans les TOM, des installations temporaires ont été mise en place dans certains DOM mais **aucune station de dessalement** n'est aujourd'hui en **fonctionnement en métropole** pour alimenter directement des réseaux d'eau potable.
- En plus de cette contrainte légale, de **très fortes contraintes réglementaires** s'appliquent concernant le prélèvement et le rejet de la saumure. Il faut, notamment, s'assurer que les fortes concentrations en sel soient correctement diluée pour ne pas perturber l'écosystème à proximité du point de rejet.
- Cette solution présente une **consommation d'énergie importante** pour un **rendement** relativement **médiocre** (environ 50%).
- Enfin, **l'emprise foncière importante** nécessaire à l'établissement de l'usine est un point non négligeable dans une zone aussi fortement urbanisée.

L'ordre de grandeur financier de la mise en place d'une usine de dessalement en dehors des coûts d'exploitation est estimé entre 60 et 80 millions d'euros.

### 6.5 Conclusion

L'analyse des solutions envisagées pour l'alimentation des réseaux de la CARF DSP montre qu'il n'existe pas de solution évidente de remplacement des puits de Porra.

Les solutions à moindre coûts sont limitées ou incertaines quant à la capacité de répondre pleinement à la demande des usagers.

Les ressources disposant a priori d'un fort potentiel sont situées dans le Haut Pays nécessitant d'importants travaux pour assurer un transfert efficace vers Menton et les communes limitrophes.

Il faut donc mettre en perspective les avantages et inconvénients de chaque scénario envisagé afin de définir les options les plus intéressantes et les priorités d'actions.

## 7. COMPARAISON DES SOLUTIONS

Les scénarios présentés précédemment sont synthétisés ci-dessous avec leurs avantages et contraintes.

Il s'agit de les mettre en perspective afin de prioriser les prochaines étapes nécessaires à l'avancement de chacun.

### 7.1 Scénario 1 : Vésubie

Les contraintes et avantages du scénario « Vésubie » sont décrits ci-dessous.

Tableau 13 Contraintes et avantages du scénario « Vésubie »

Potentiel	Existant et quantifié mais insuffisant pour un secours pérenne
Travaux – Description	Station pompage Cap Martin Canalisation Jean Jaurès <b>Besoin de travaux sur REA ?</b>
Travaux – Coûts	<b>3.65 M€</b> <b>Hors travaux éventuels côté REA</b>
Suites à donner	Echange CARF/REA pour évaluer les capacités maximales du transfert et éventuels travaux sur REA
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation rapide</li> <li>• Investissement limité</li> </ul>
Contraintes	<b>Dépendances REA</b> <b>Incertitudes sur travaux REA</b>
Exploitation – postes dépenses	<b>Achat d'eau</b> Energie
Exploitation – coût	~ 100 k€ annuel + achat d'eau



#### Ce qu'il faut retenir...

*Le scénario Vésubie nécessite peu de travaux côté CARF mais ne permet pas de répondre à la totalité du besoin de pointe de la CARF DSP.*

*Il existe une incertitude sur la capacité maximale que peut transférer la REA et les besoins éventuels de travaux pour la maximiser.*

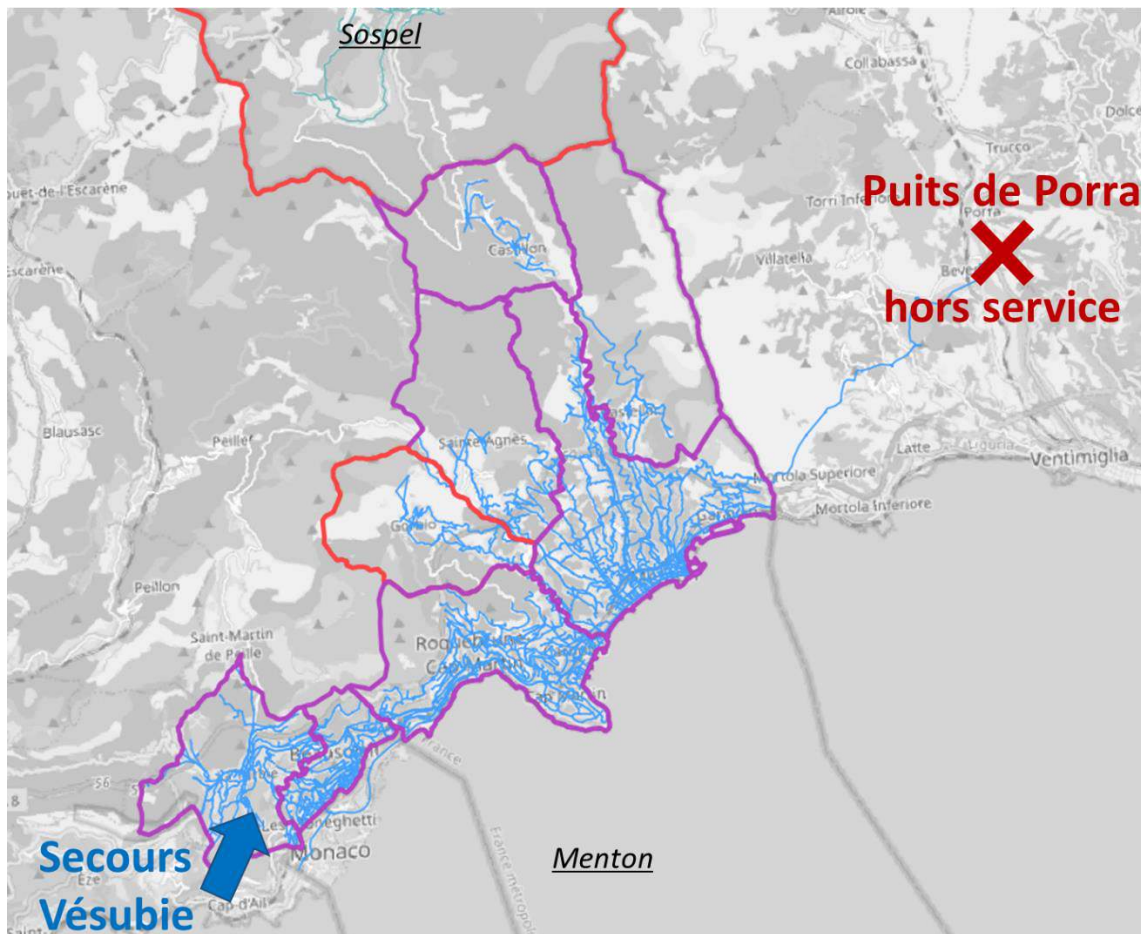


Figure 56 Carte de principe du scénario « Vésubie »

## 7.2 Scénario 2 : Aquifère profond

Les contraintes et avantages du scénario « Aquifère profond » sont décrits ci-dessous.

Tableau 14 Contraintes et avantages du scénario « Aquifère profond »

Potentiel	<b>A confirmer</b>
Travaux – Description	Forage (essais puis définitifs) Raccordement & traitement
Travaux – Coûts	<b>2.8 M€ par forage yc raccordement</b>
Suites à donner	Réalisation d'études sur l'aquifère karstique avec forages d'essais (avec SMIAGE)
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Local</li> <li>• Peu de traitement</li> </ul>
Contraintes	Ressource mal connue et incertaine
Exploitation – postes dépenses	Energie
Exploitation – coût	~ 600 k€ annuel



### Ce qu'il faut retenir...

Le scénario « Aquifère profond » reste **relativement peu onéreux** mais nécessite de **procéder par étape** pour confirmer la **qualité de la ressource** et sa **productivité**.

Si les **volumes potentiellement disponibles** sont avérés, ce scénario permettrait de disposer d'une **ressource locale** pour l'alimentation des usagers de la CARF DSP.

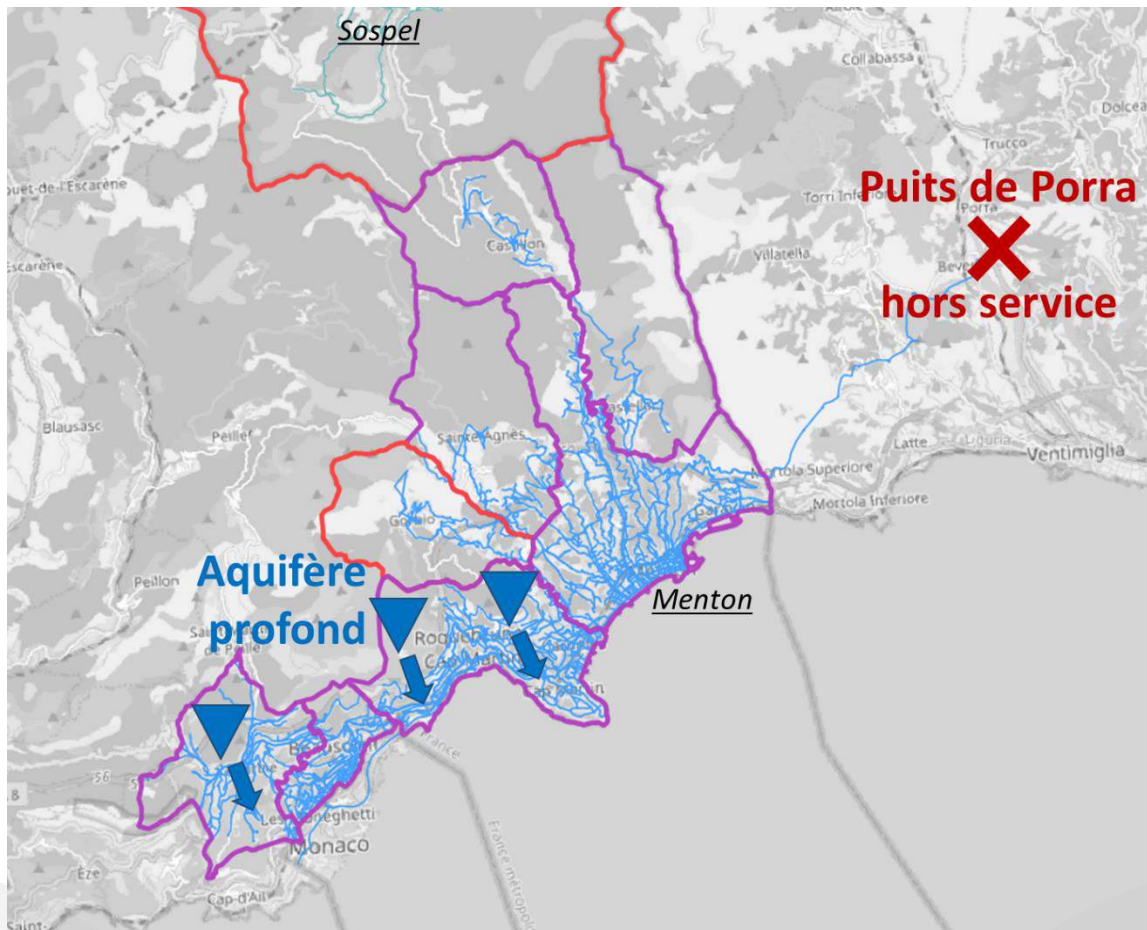


Figure 57 Carte de principe du scénario « Aquifère profond »

### 7.3 Scénario 3 : Roya souterraine

Les contraintes et avantages du scénario « Roya souterraine » sont décrits ci-dessous.

Tableau 15 Contraintes et avantages du scénario « Roya souterraine »

Potentiel	Existant – à quantifier précisément
Travaux – Description	Interception des ressources Transfert jusqu'aux réseaux existants
Travaux – Coûts	120 – 220 M€
Suites à donner	<b>Etudes</b> sur les niveaux de productions des sources <b>Analyse du contexte admin.</b> – Italie
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indépendance</li> <li>• Peu de traitement</li> <li>• Sécurisation de Sospel envisageable</li> </ul>
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressource encore mal connue</li> <li>• Investissement conséquent</li> <li>• Longs délais de réalisation</li> <li>• <b>Contraintes réglementaires (en particulier avec Italie)</b></li> </ul>
Exploitation – postes dépenses	Energie
Exploitation – coût	~ 350 k€ annuel

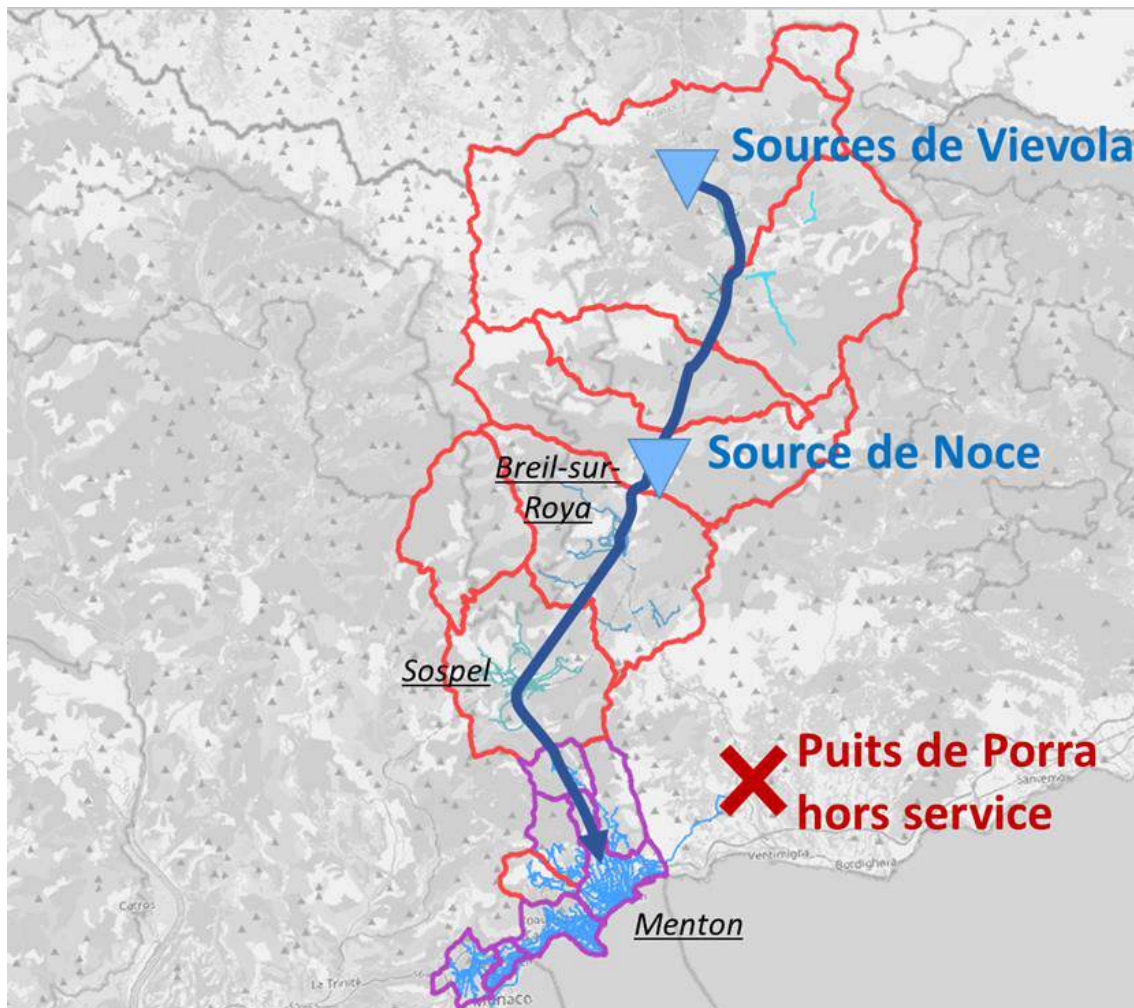


Figure 58 Carte de principe du scénario « Roya souterraine »



### Ce qu'il faut retenir...

La mise en place du scénario « *Roya souterraine* » dépend de la **confirmation des volumes disponibles**.

Le cas échéant, il permettrait d'alimenter la **totalité du périmètre actuel** de la CARF DSP et potentiellement la **commune de Sospel** de façon indépendante.

L'**impact sur les activités en aval de la frontière** ne doit pas être négligé.



### A noter

Les investissements, très importants pour ce scénario, sont à replacer dans une perspective globale de refonte de l'alimentation du périmètre de la CARF (y compris en régie) et d'aménagement du territoire.

## 7.4 Scénario 4 : Roya superficielle

Les contraintes et avantages du scénario « Roya superficielle » sont décrits ci-dessous.

Tableau 16 Contraintes et avantages du scénario « Roya superficielle »

Potentiel	Existant – à quantifier précisément
Travaux – Description	Prise d'eau Station de traitement Transfert jusqu'aux réseaux existants
Travaux – Coûts	<b>115 - 195 M€</b> hors installation de captage
Suites à donner	<b>Analyse du contexte</b> rég. et <b>admin.</b> – EDF, SCNF, <b>Italie</b>
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indépendance</li> <li>• Sécurisation de Sospel envisageable</li> </ul>
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investissement conséquent</li> <li>• Longs délais de réalisation</li> <li>• <b>Contraintes réglementaires (en particulier avec Italie)</b></li> </ul>
Exploitation – postes dépenses	Energie Traitement
Exploitation – coût	~ 450 k€ annuel

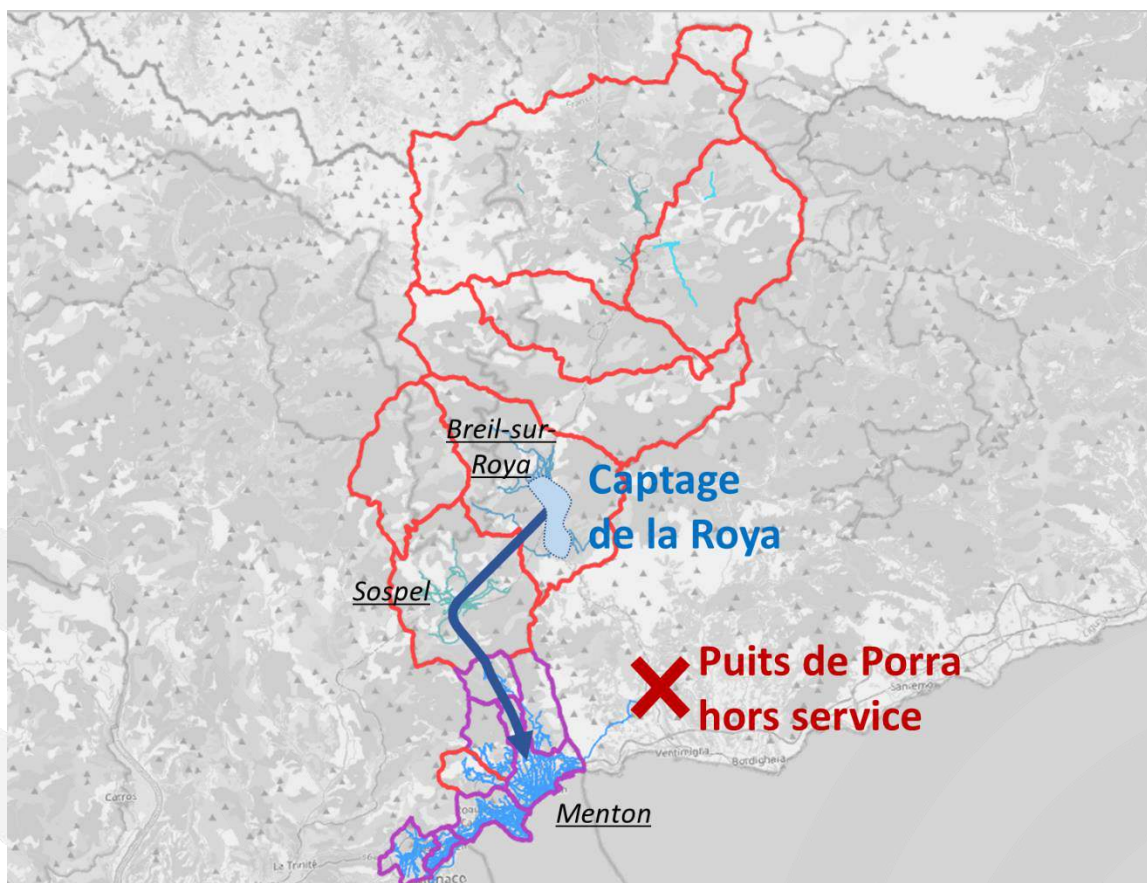


Figure 59 Carte de principe du scénario « Roya superficielle »



### Ce qu'il faut retenir...

Comme pour le scénario précédent, la mise en place du scénario « **Roya superficielle** » dépend de la **confirmation des volumes disponibles**.

Le cas échéant, il permettrait d'alimenter la **totalité du périmètre actuel** de la CARF DSP et potentiellement la **commune de Sospel** de façon indépendante.

**L'impact sur les activités en aval de la frontière ne doit pas être négligé.**



### A noter

Les investissements, très importants pour ce scénario, sont à replacer dans une perspective globale de refonte de l'alimentation du périmètre de la CARF (y compris en régie) et d'aménagement du territoire.

## 7.5 Scénario 5 : Dessalement

Les contraintes et avantages du scénario « dessalement » sont décrits ci-dessous.

Tableau 17 Contraintes et avantages du scénario « dessalement »

Potentiel	Existant
Travaux – Description	Station de traitement Prise d'eau en mer Transfert jusqu'aux réseaux existants
Travaux – Coûts	<b>60 – 80 M€</b>
Suites à donner	<b>Contraintes réglementaires</b> à lever <b>Emplacement</b> à définir
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indépendance</li> <li>• Ressource abondante et locale</li> </ul>
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pas de technologie agréée en France</b></li> <li>• <b>Contraintes réglementaires très fortes</b></li> <li>• <b>Emprise foncière importante</b></li> </ul>
Exploitation – postes dépenses	Energie
Consommation électrique	4,5 à 5 kW/m <sup>3</sup> produit



### Ce qu'il faut retenir...

*Malgré un budget relativement modéré (notamment par rapport aux scénarios « Roya », les contraintes qui pèsent sur la mise œuvre d'une solution de dessalement (très importantes) pourraient compromettre sa faisabilité.*

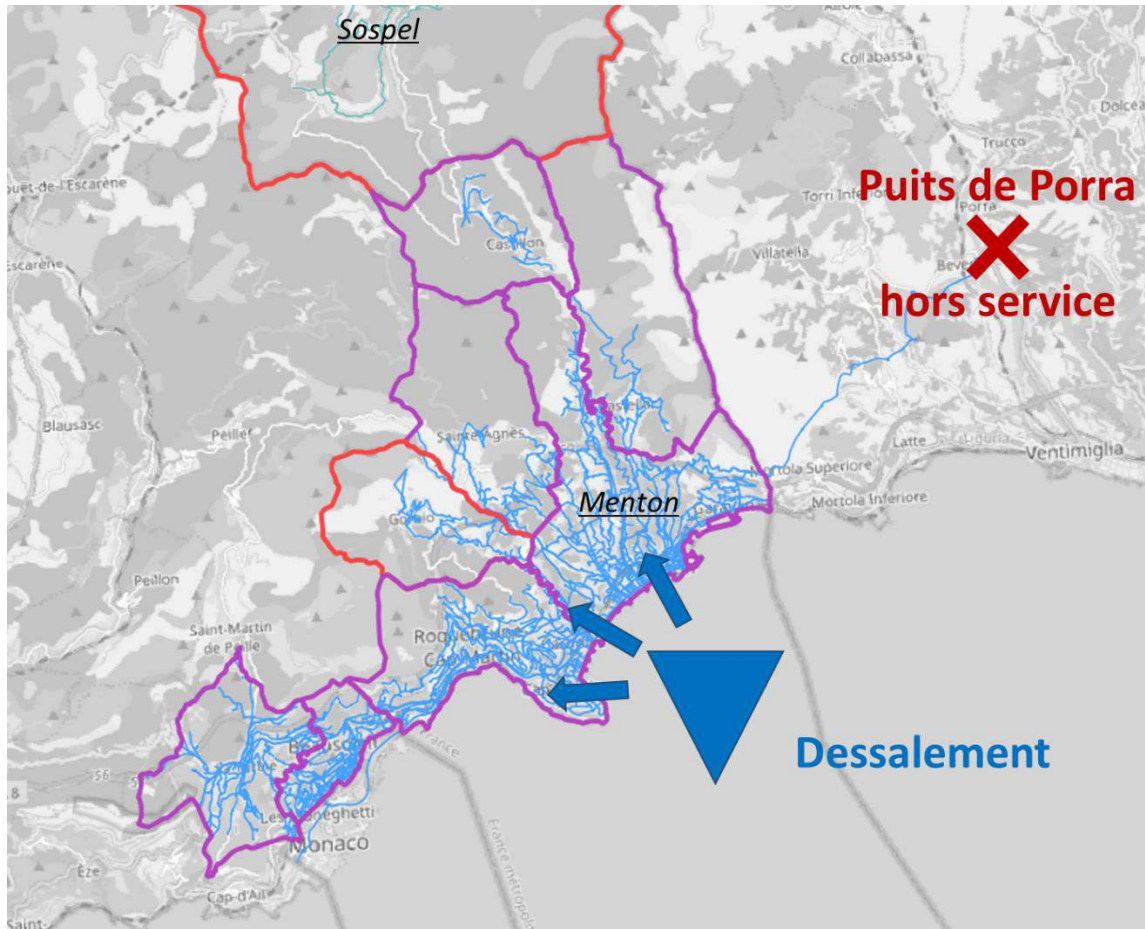


Figure 60 Carte de principe du scénario « dessalement »

## 7.6 Conclusion

Tableau 18 Synthèse des scénarios


Ressource	« Vésubie »	« Aquifère profond »	« Roya souterraine »	« Roya superficielle »	« Dessalement »
Potentiel	Existant et quantifié	A confirmer	Existant – à quantifier précisément	Existant – à quantifier précisément	Existant
Ordre de grandeur financier	<b>3.65 M€</b> Hors travaux éventuels côté REA	<b>2 M€ par forage</b> ~ 800 k€ pour le raccordement et le traitement par forage	<b>90 - 144 M€</b>	<b>110 - 150 M€</b>	<b>60 – 80 M€</b>
Suites à donner	Echange CARF/REA pour évaluer les capacités maximales du transfert	Réalisation <b>d'études</b> sur <b>l'aquifère karstique</b> avec <b>forages d'essais</b>	<b>Etudes</b> sur les niveaux de <b>productions</b> des sources	<b>Analyse</b> du <b>contexte rég. et admin.</b> – EDF, SCNF, Italie	<b>Contraintes réglementaires</b> à lever <b>Emplacement</b> à définir

Tableau 19 comparatifs des contraintes et avantages des scénarios

Ressource	« Vésubie »	« Aquifère profond »	« Roya souterraine »	« Roya superficielle »	« Dessalement »
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation rapide</li> <li>Investissement limité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local</li> <li>Peu de traitement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indépendance</li> <li>Peu de traitement</li> <li>Sécurisation de Sospel envisageable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indépendance</li> <li>Sécurisation de Sospel envisageable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indépendance</li> <li>Ressource abondante et locale</li> </ul>
Contraintes	Pas de maîtrise de l'alimentation	Ressource mal connue et incertaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ressource mal connue</li> <li>Investissement conséquent</li> <li>Longs délais de réalisation</li> <li>Contrainte réglementaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investissement conséquent</li> <li>Longs délais de réalisation</li> <li>Contrainte réglementaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de technologie agréée en France</li> <li>Contraintes réglementaires très fortes</li> <li>Emprise foncière importante</li> </ul>
Principaux coûts d'exploitation	Energie Achat d'eau	Energie	Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energie</li> <li>Traitement</li> </ul>	Energie
Estimation des coûts d'exploitation	~ 100 k€ annuel + achat d'eau	~ 600 k€ annuel	~ 350 k€ annuel	~ 450 k€ annuel	



### A noter

 Compte tenu de l'existence de la **station de pompage de Bevera**, une **adduction** depuis le **captage** dans la retenue de **Breil-sur-Roya** peut être envisagée pour limiter la création de nouvelles infrastructures de transfert vers les réseaux de la CARF (périmètre DSP).

Dans cette configuration la station de production de Breil-sur-Roya serait maintenue avec une augmentation de capacité pour assurer l'alimentation des usagers italien situés en aval de la station de la Bevera. Le transfert se ferait ensuite via une conduite le long de la route D6204 (SS20 en Italie) jusqu'à la station de pompage sur un **linéaire** de **20 km**.

- **Station de traitement** à Breil-sur-Roya – **2 120 m<sup>3</sup>/h** : **30 400 000 € HT**
- **Conduite** Breil-sur-Roya - Bevera - **20 km** en **DN800** : **56 300 000 € HT**

Cette solution représente un investissement de **86 700 000 € HT** mais reste **conditionnée** à la **disponibilité** des **ouvrages** en **territoire italien** sur le long terme dans la mesure où la **convention** qui régit aujourd'hui le fonctionnement des infrastructures en prévoit la **restitution** à l'**horizon 2040**.



### Ce qu'il faut retenir...

Dans la mesure où il n'existe **pas de scénario évident d'alimentation des réseaux de la CARF DSP** pour compenser la perte des Puits de Porra, il faut prévoir la **réalisation partielle et échelonnée** de **plusieurs scénarios** afin de :

- A court terme, de sécuriser la réponse au besoin de pointe,
- A moyen terme, de trouver des ressources complémentaires,
- A long terme, de doter la CARF d'une alimentation indépendante de la REA et de l'Italie, issue des investigations complémentaires sur les ressources présentées dans l'étude.

## 8. PROCHAINES ETAPES

L'objet de ce chapitre est de proposer une feuille de route pour la réalisation de travaux et d'études qui permettront à la CARF d'avancer vers l'acquisition d'une autonomie de son alimentation en eau potable.

### 8.1 Court terme – 0-5 ans

#### ○ Scénario « Vésubie » :

Dans un premier temps, les travaux de pérennisation du secours depuis la REA sont menés à bien. Il sera ensuite possible de lancer une réflexion sur les possibilités d'augmenter le volume de secours livré aux réseaux de la CARF DSP.

#### ○ Scénario « Aquifère profond » :

Les investigations engagées sur le site de la Turbie sont menées à leur terme afin de caractériser la ressource.

En parallèle une étude hydrogéologique est lancée sur l'entièreté du territoire de la CARF pour identifier de nouveaux sites propices (indépendamment de leur position par rapport aux réseaux existants).

#### ○ Scénarios « Roya souterraine » et « Roya Superficielle » :

Ces scénarios nécessitent une confirmation des débits estimés en 2022 avant d'engager des études MOe sur les possibilités d'installations d'ouvrage de captage. Une étude sur l'impact du changement climatique sur l'hydrologie de la Roya et des sources qui l'alimentent est également réalisée pour assurer une pérennité des débits disponibles sur le long terme.

#### ○ Scénario « Roya dessalement » :

En première instance, la levée des incertitudes réglementaires doit être la priorité des démarches engagées pour ce scénario. Une première analyse sur le foncier disponible est également entamée.

### 8.2 Moyen terme – 5-10 ans

#### ○ Scénario « Vésubie » :

Si des opportunités d'augmentation du volume de secours sont identifiées à l'issue des discussions avec la REA, la réalisation des travaux correspondant doit être engagée à moyen terme.

#### ○ Scénario « Aquifère profond » :

Si le forage d'essai sur le site de la Turbie confirme la qualité de la nappe interceptée, les tests sur la capacité du site doivent continuer pour évaluer les volumes prélevables par rapport à l'objectif des 110 l/s.

En parallèle, un second site est prospecté afin d'augmenter les capacités de prélèvement, si les résultats sont concluants.

#### ○ Scénarios « Roya souterraine » et « Roya Superficielle » :

Lorsque la connaissance sur les débits disponibles et leur pérennité sera suffisante, les travaux de réalisations des captages sont réalisés.

En parallèle, les études de maîtrise d'œuvre sont lancées pour la mise en place des infrastructures de potabilisation et de transfert des eaux vers le territoire de la CARF DSP.

○ Scénario « Roya dessalement » :

La disponibilité d'une solution technique sur le territoire métropolitain étant acquise, les études réglementaires et de maîtrise d'œuvre sont lancées pour la mise en place d'une usine de dessalement de l'eau de mer sur le site sélectionné.

### 8.3 Long terme – 10-15 ans

○ Scénario « Aquifère profond » :

Au fur et à mesure que les essais sur les forages mis en place s'avèrent concluants, de nouveaux sites sont prospectés pour atteindre une productivité suffisante pour l'alimentation autonome des besoins de la CARF DSP.

○ Scénarios « Roya souterraine » et « Roya Superficielle » :

La construction des stations de pompages et de potabilisation sont réalisés ainsi que les réservoirs et réseaux nécessaires au transfert des eaux de la Roya vers le territoire de la CARD DSP.

○ Scénario « Roya dessalement » :

La construction de l'UPEP est réalisée avec le raccordement au réseau pour permettre l'alimentation des usagers.

## 8.4 Synthèse

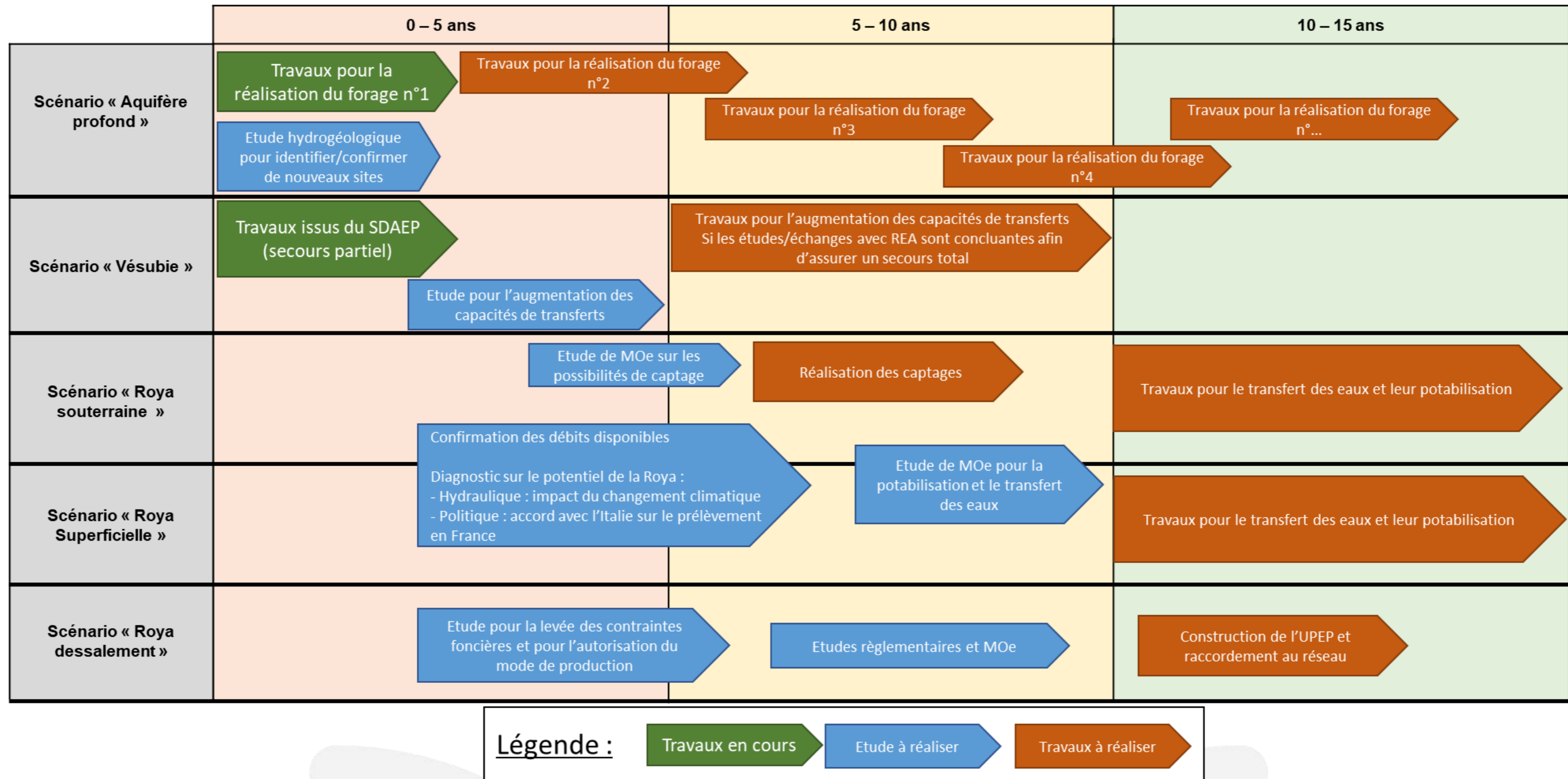


Figure 61 Planning des étapes à suivre à court, moyen et long terme pour la réalisation des différents scénarios

## 8.5 Articulation des scénarios

Si la réalisation des démarches de court terme pour chaque scénario présente un intérêt pour la connaissance des ressources et la consolidation des secours actuels, le déclenchement des étapes à plus long terme pourra être conditionné par les résultats obtenus ou l'avancement de chaque scénario.

Les logigrammes ci-dessous permettent de visualiser les articulations entre les différents scénarios envisagés.

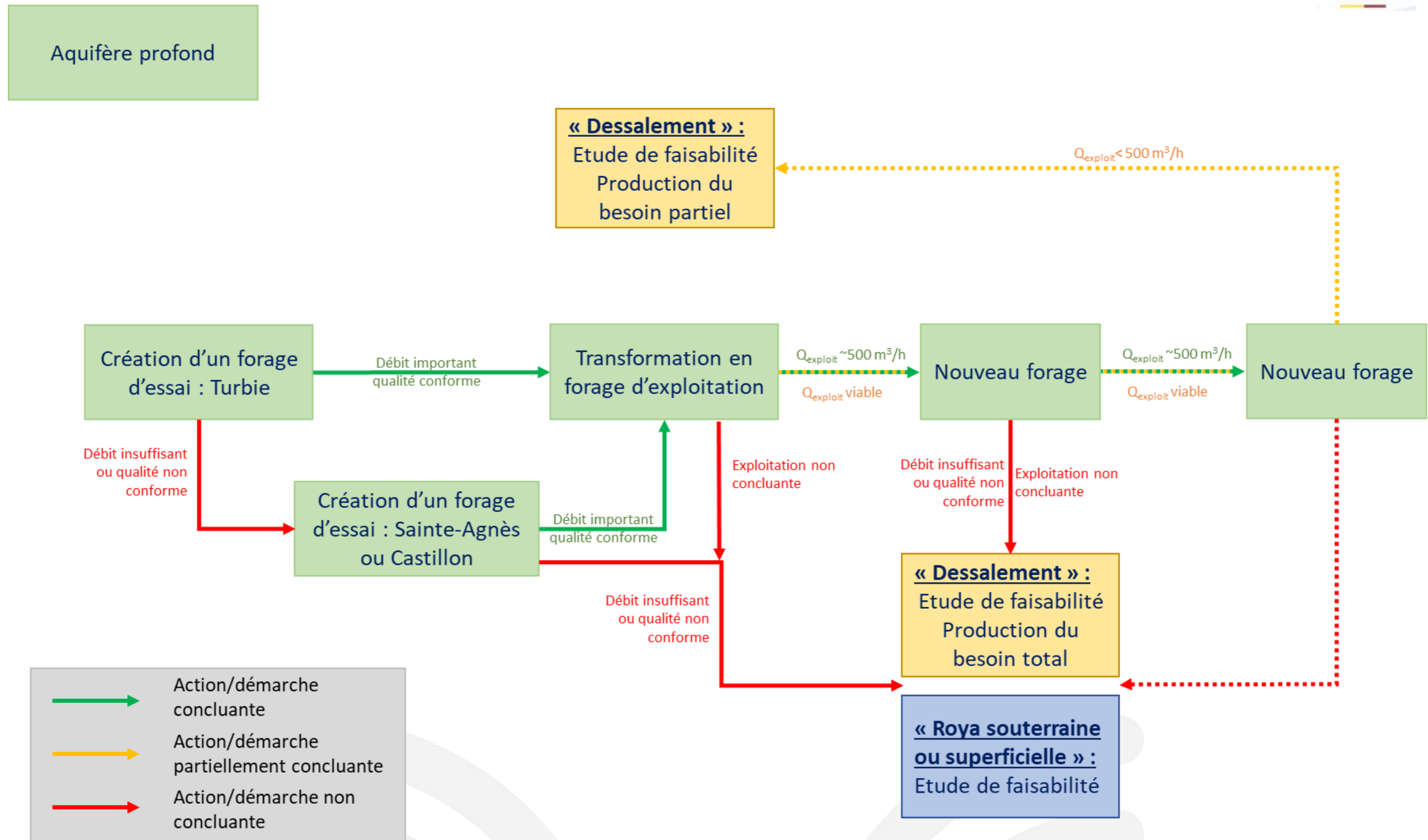


Figure 62 Articulation du scénario « aquifère profond » avec les autres scénarios

Secours  
Vésubie

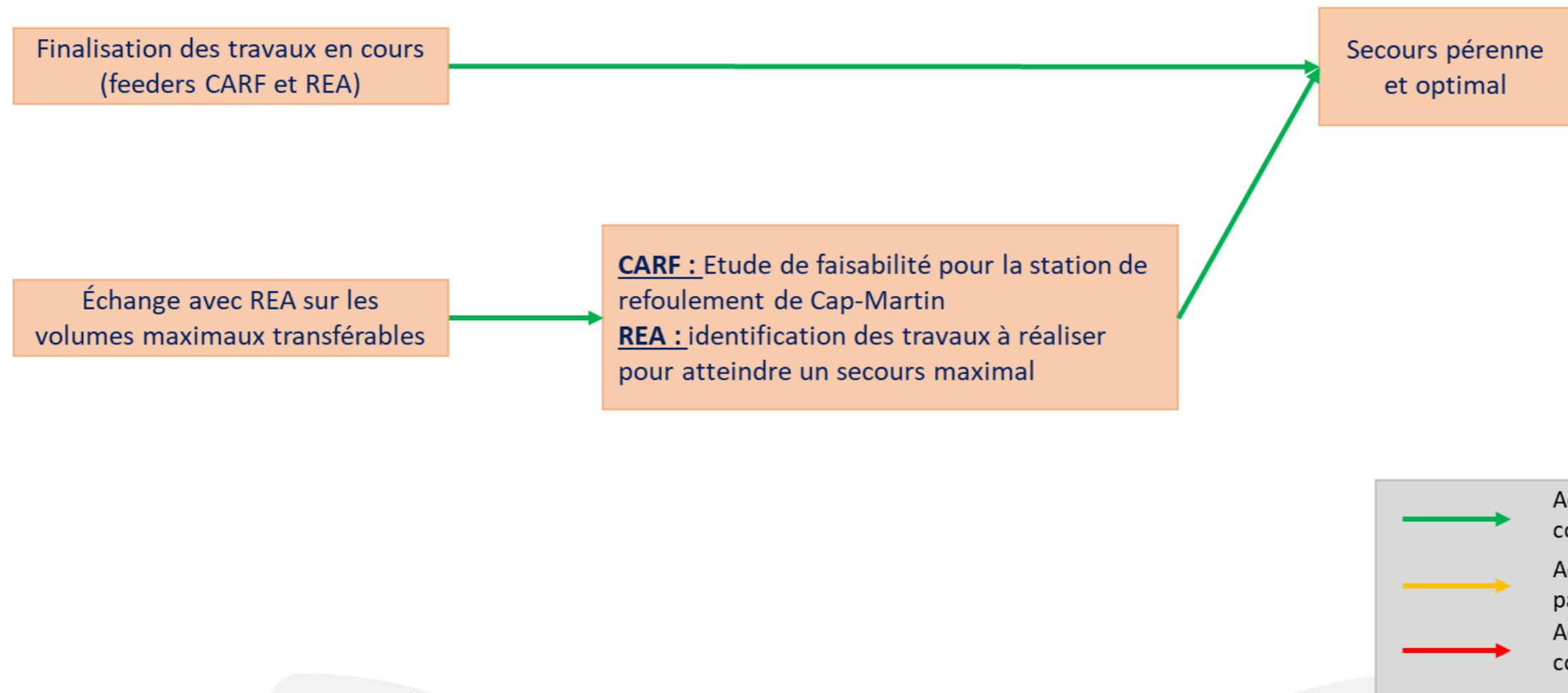


Figure 63 Logigramme d'avancement du scénario « Secours Vésubie »

**A noter**  
Ce scénario ne pourra être considéré que comme un secours. La recherche d'une capacité de transfert maximale doit permettre de sécuriser la CARF sans impacter les scénarios visant la recherche et la mise en place d'une alimentation autonome.

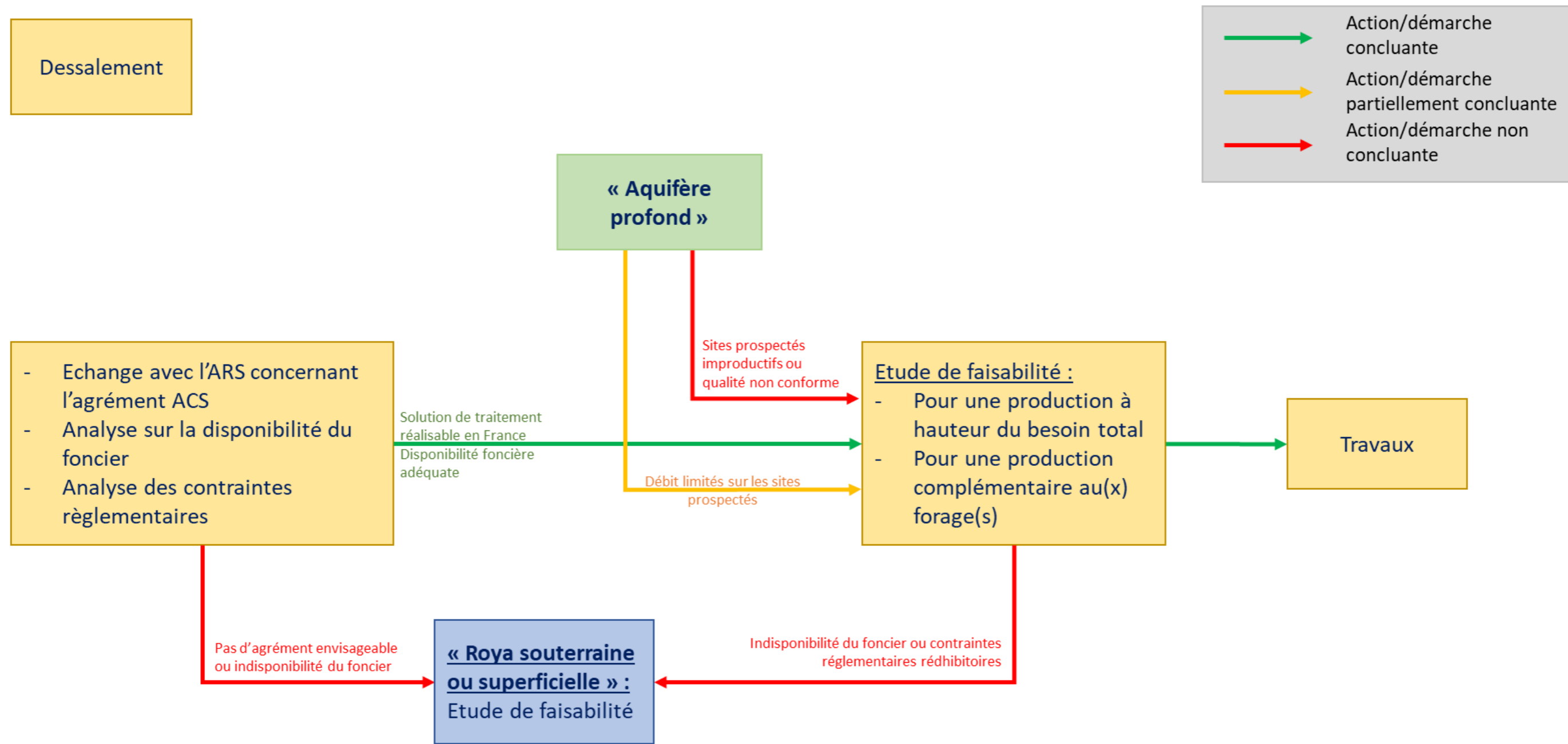


Figure 64 Articulation du scénario « dessalement » avec les autres scénarios

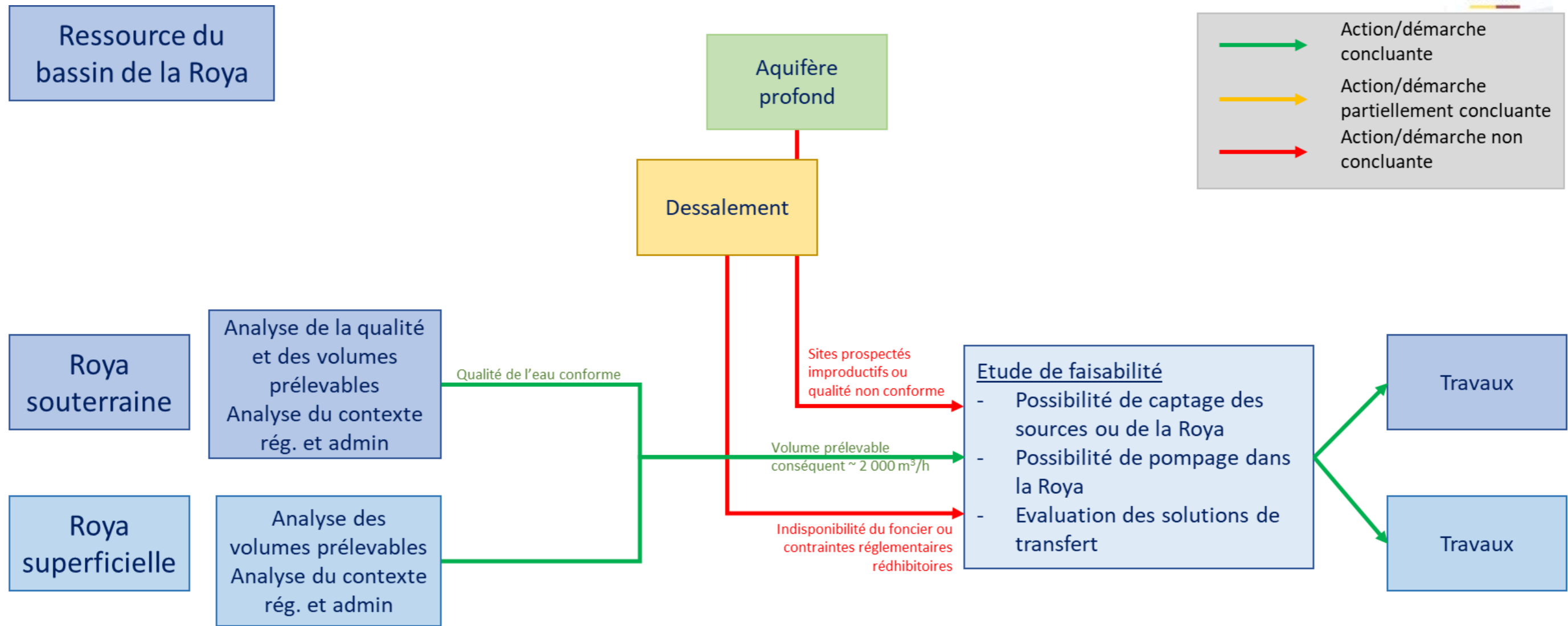


Figure 65 Articulation du scénario « Roya souterraine » et « Roya superficielle » avec les autres scénarios



# CONSULTING

**Nom de l'agence**

**Adresse 1**

**Adresse 2**

**CP Ville**

**Tel. : + 33**

[www.suez.com/fr/consulting-conseil-et-ingenierie](http://www.suez.com/fr/consulting-conseil-et-ingenierie)

