

AgroCampus Nîmes Rodilhan Marie Durand
17 décembre 2024

Adaptation au changement climatique en Agriculture - Réutilisation des eaux

La réutilisation des eaux non conventionnelles



Sarah Morisset

Ingénieure de projet

sarah.morisset@ecofilae.fr

07 69 49 80 67



SOMMAIRE

1. Réutilisation des eaux et économie circulaire des eaux

2. Contexte réglementaire (EUT et EICH)

3. S'inspirer de l'existant
Retours d'expérience

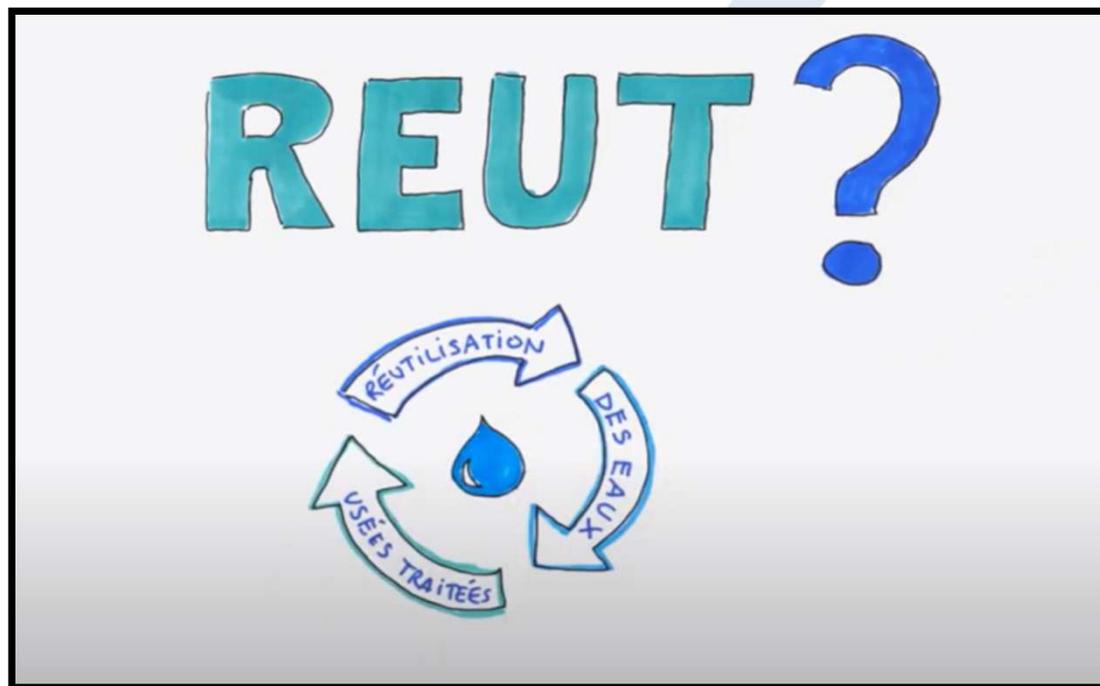
1.

Réutilisation des eaux et économie circulaire des eaux

Réduire, recycler et réutiliser pour sécuriser

Réutilisation des eaux et économie circulaire des eaux

La réutilisation des eaux, c'est quoi ?



Source : Agence de l'eau Adour-Garonne 2021
Durée de la vidéo : 1 min 39

Lien : <https://www.youtube.com/watch?v=e8y0CCGZykg>

Le challenge de l'ECE

Le cadre réglementaire

Témoignage

S'inspirer de l'existant

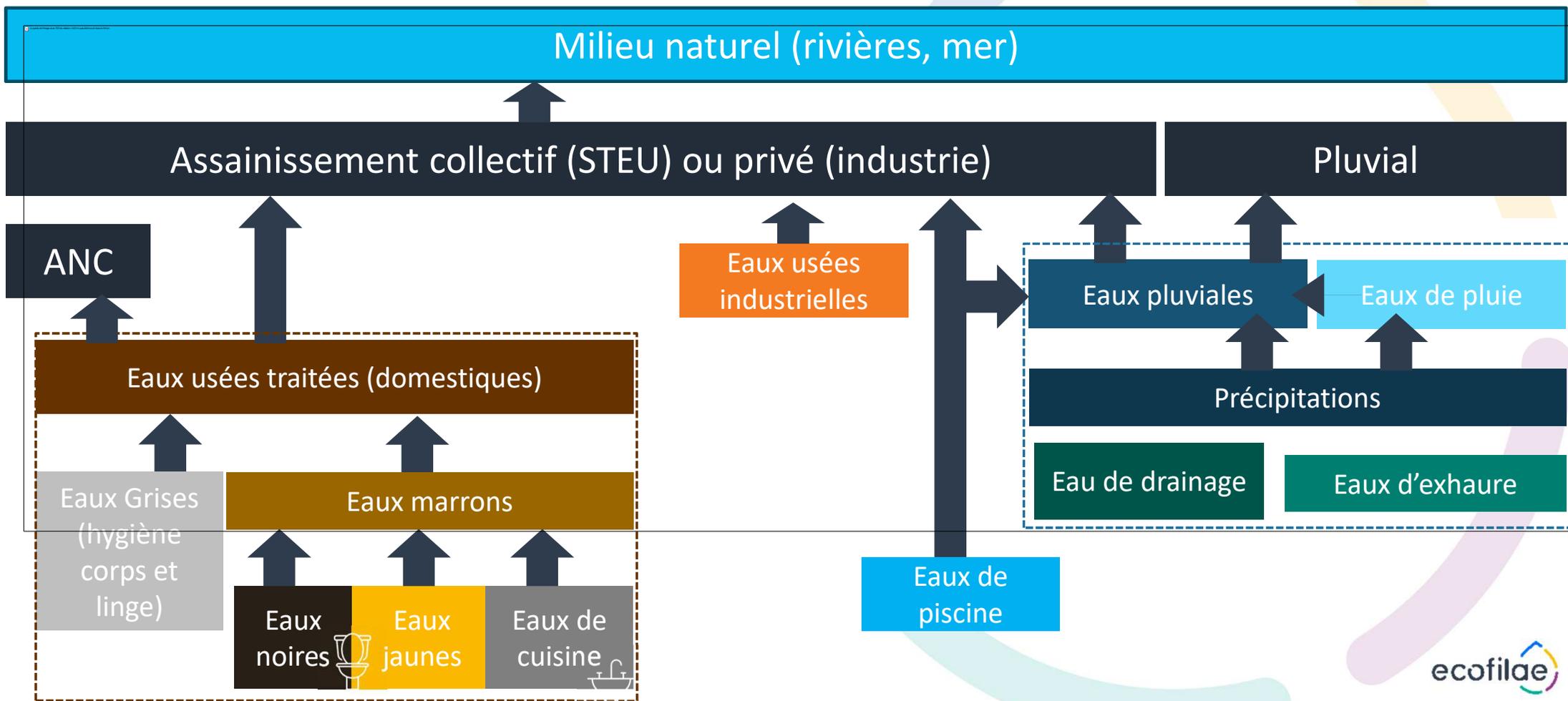
De l'idée au projet durable

Vos questions



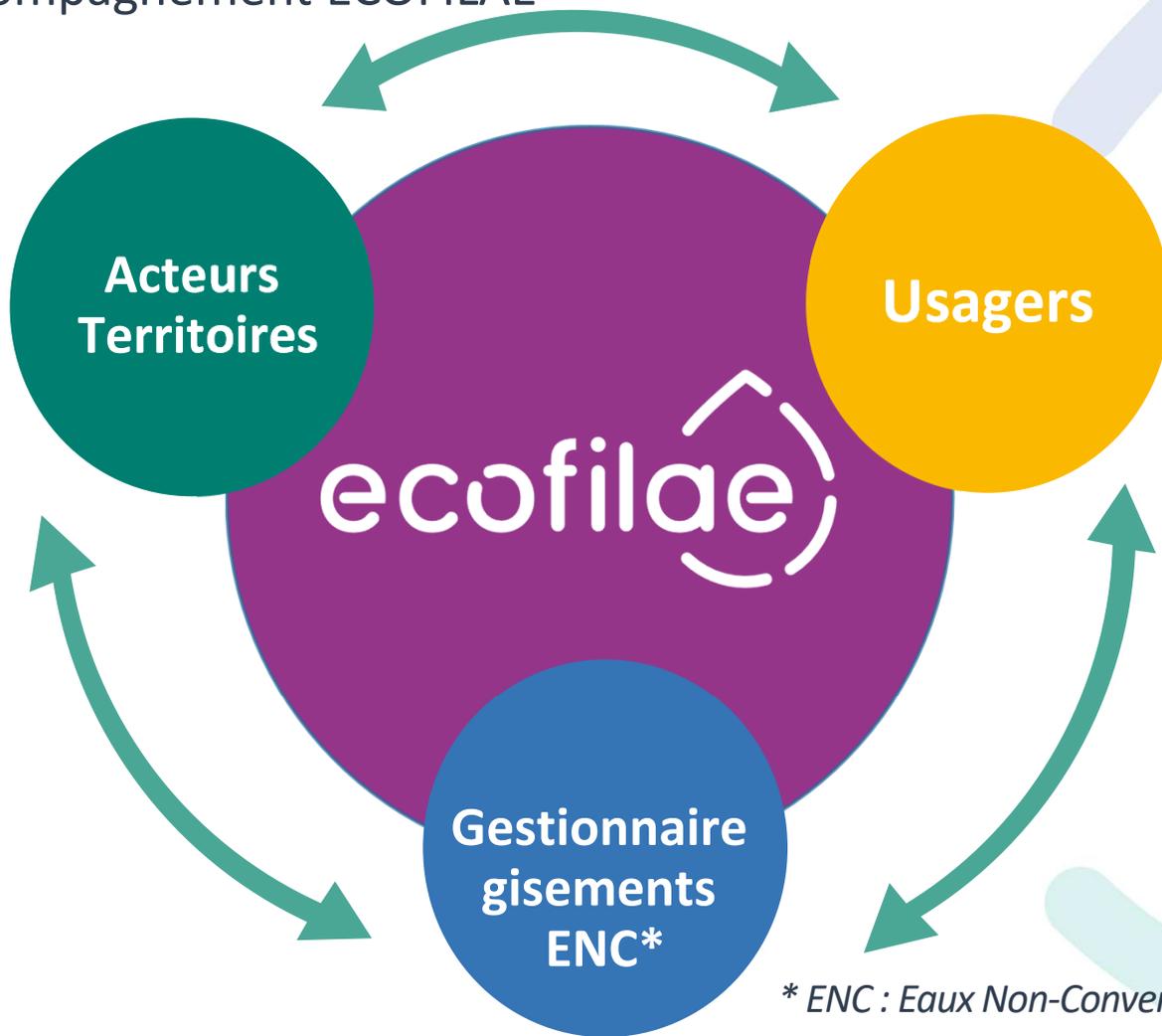
Réutilisation des eaux et économie circulaire des eaux

Les différents types d'eaux non-conventionnelles



Réutilisation des eaux et économie circulaire des eaux

L'accompagnement ECOFILAE



Accompagner la mise en œuvre de **projets de réutilisation d'eaux** sur le territoire

Des projets multi-usages, sécurisés et partagés par tous

* ENC : Eaux Non-Conventionnelles

2.

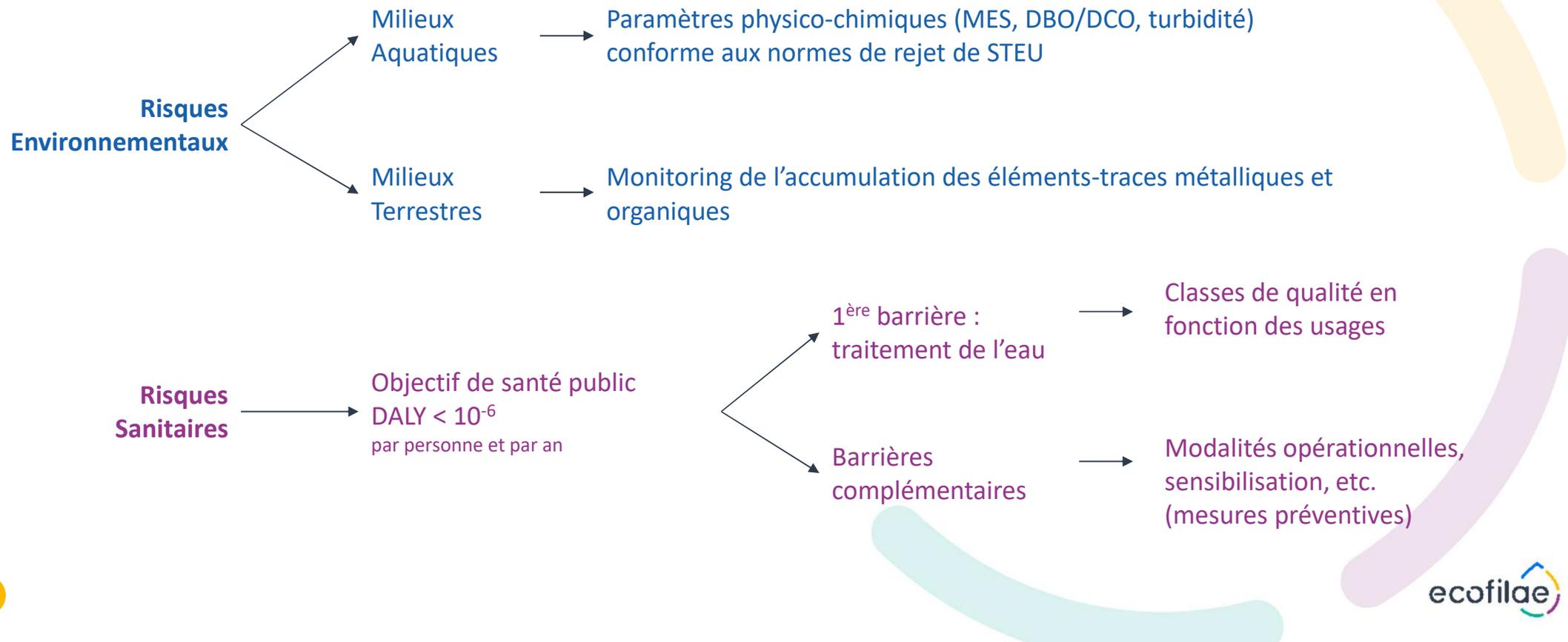
Contexte réglementaire

Vis-à-vis des projets REUT

Contexte réglementaire

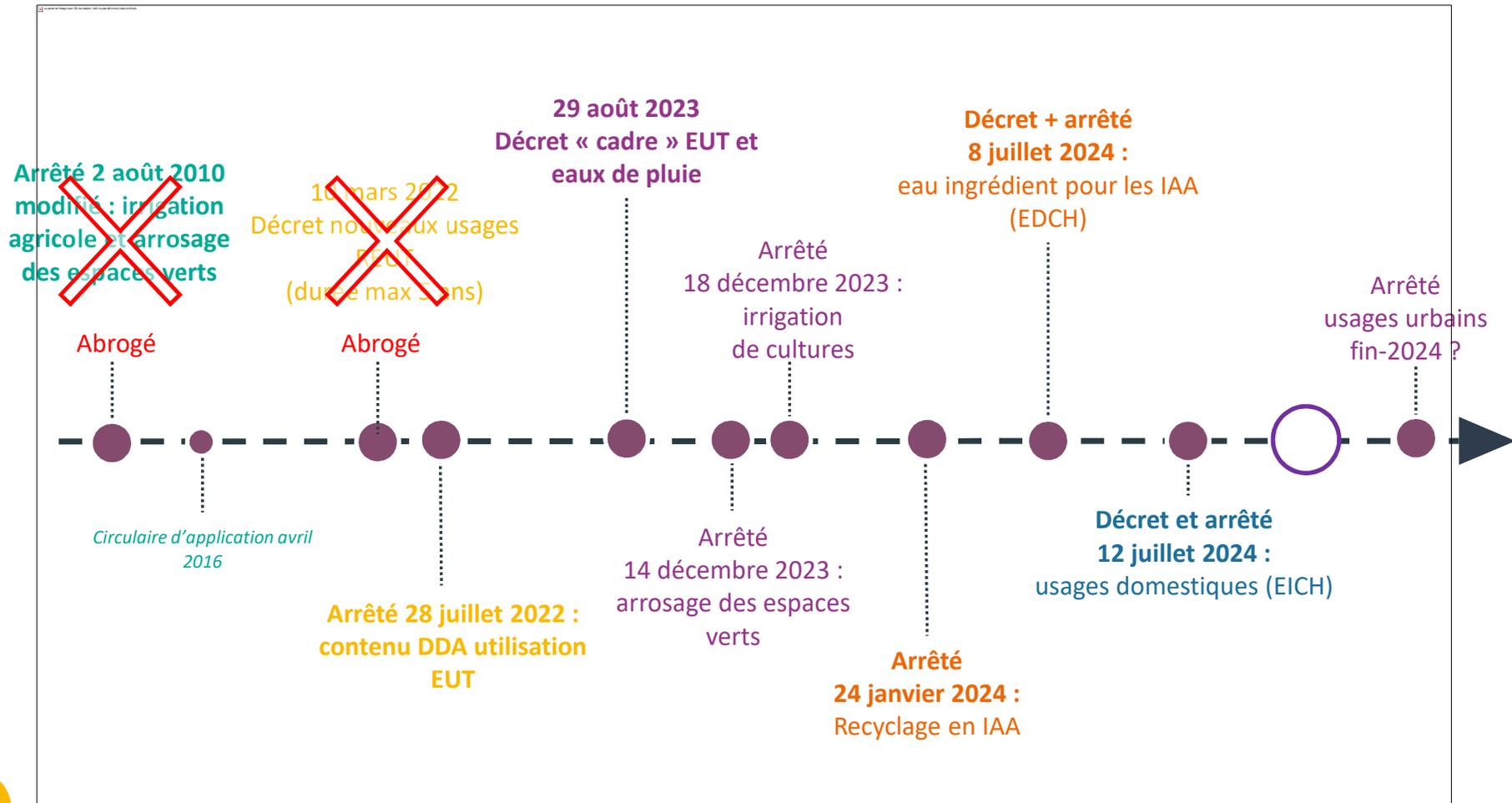
Les grands principes

Une réglementation, **pourquoi ?** → assurer la maîtrise des risques environnementaux et sanitaires



Contexte réglementaire

Evolutions du cadre réglementaire national



Contexte réglementaire

Classes de qualité pour les usages « non - domestiques »

			Arrêtés du 14 et 18 décembre 2023			
			A	B	C	D
Physico-chimie	MES	mg/L	< 10	Conforme à l'arrêté de rejet de la STEU considérée hors période d'irrigation		
	DBO5	mg/L	≤ 10			
	Turbidité	NUT	≤ 5			
Pathogènes	E coli	UFC/100 mL	≤ 10	≤ 100	≤ 1 000	≤ 10 000
		Abat. log10	≥ 5	≥ 3 (a,b)	≥ 2 (a)	≥ 2 (a)
	Coliphage (bactériophages ARN-F spécifiques et/ou phages somatiques)	UFC/100 mL	≤ 10	≤ 100	≤ 1 000	≤ 10 000
		Abat. log10	≥ 6	≥ 3 (a,b)	≥ 2 (a)	≥ 2 (a)
	<i>Clostridium perfringens</i> (ou spores BASR)	UFC/100 mL	≤ 10	≤ 100	≤ 1 000	≤ 10 000
		Abat. log10	≥ 4 ou 5	≥ 3 (a,b)	≥ 2 (a)	≥ 2 (a)
Œufs Helminthes	Œuf / Litre	≤ 1 pour irrigation des pâturages et des fourrages frais				
<i>Legionella spp.</i>	UFC/L	< 1 000 si risque de formation d'aérosols				
Arrosage des espaces verts (EV)			EV ouvert au public	EV ouvert au public (+ barrière) EV accès restreint	EV accès restreint (+ barrière)	Interdit
Irrigation agricole			Toutes cultures y/c conso. crues en contact avec eau	Toutes cultures (+ barrière si conso. crues en contact avec eau)	Toutes cultures (+ barrières)	Cultures industrielles, énergétiques et à semences

Contexte réglementaire

Irrigation des cultures :
barrières complémentaires
(exemples)

Type de barrière	Application	Réduction des agents pathogènes (unités log)	Nombre d'équivalents barrières
Irrigation des cultures vivrières			
Irrigation localisée (sans stagnation de l'eau en surface et sans contact des parties comestibles avec les eaux usées traitées)	Irrigation de cultures basses (à au moins 25 cm au-dessus du sol)	2	1
	Irrigation de cultures hautes (à au moins 50 cm au-dessus du sol)	4	2
	Irrigation souterraine par goutte-à-goutte, lorsque l'eau ne remonte pas à la surface du sol par capillarité	6	3
Bâche résistante aux UV	Dans le cadre de l'irrigation par goutte-à-goutte, lorsque la bâche sépare les eaux d'irrigation des cultures irriguées	2 à 4	1
Inactivation naturelle des agents pathogènes	Inactivation naturelle favorisée par l'arrêt ou l'interruption de l'irrigation avant la récolte	0,5 à 2 par jour (selon les cultures et conditions météorologiques).	1 à 2
Lavage des produits avant leur vente aux consommateurs (1)	Lavage à l'eau potable	1	1
Désinfection des produits avant leur vente aux consommateurs (1)	Lavage avec une solution légèrement désinfectante et rinçage à l'eau potable	2	1
Pelage des produits avant leur vente aux consommateurs (1)	Pelage des fruits et légumes	2	1
Irrigation de fourrage frais et pâturage			
Contrôle de l'accès	Restriction de l'accès au champ irrigué pendant 10 jours en l'absence d'abattoir relié à la station de traitement des eaux usées et de 21 jours dans le cas contraire	2 à 4	2
Séchage au soleil des plantes	Les plantes fourragères et autres cultures sont séchées au soleil et récoltées avant consommation	2 à 4	2

Contexte réglementaire

Classes de qualité pour les usages « domestiques »

Arrêté du 12 juillet 2024

Paramètres		Unités	Valeur attendue au point de conformité	
			Qualité A+	Qualité A
Pathogènes	E coli	UFC/100 mL	0	≤ 10
	Entérocoques intestinaux	UFC/100 mL	0	/
	Legionella pneumophila (*)	UFC/L	≤ 10	≤ 10
Physico-chimie	Turbidité	NFU	≤ 2	≤ 5
	Carbone organique total	mg/L	≤ 5	≤ 10
	Résiduel de chlore libre (**)	-	Absence d'odeur	
	pH	-	Entre 5,5 et 8,5	

(*) Dans le cas d'utilisation de systèmes haute pression, de fontaines décoratives non destinées à la consommation humaine ou d'autres systèmes générant une aérosolisation de l'eau.

(**) Uniquement en cas de chloration des eaux des systèmes.

Pour les eaux de piscines ou les eaux faisant l'objet d'une chloration, il est conseillé de respecter une valeur de chlore total < 1 mg/L pour l'arrosage des espaces verts

Contexte réglementaire

Quels usages « domestiques » autorisés ?

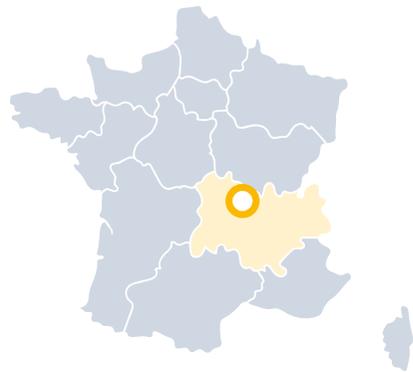
Usages	Eaux	Eaux de pluie, eaux douces, de puits, de forages	Eaux grises, de piscine à usage collectif		Expérimental	
				ERP sensible	Eaux de vannes des toilettes	Eaux spéciales des établissements de santé
Usages alimentaires		Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
Usages liés à l'hygiène corporelle		Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
Lavage du linge		Déclaration A+ (1) Déclaration A+ pour ERPS	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation	Interdit	Soumis à expérimentation
Nettoyage des sols en intérieur		/	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation	Interdit	Soumis à expérimentation
Alimentation des fontaines décoratives		/ Déclaration A+ pour ERPS	Déclaration A+	Autorisation A+	Interdit	Soumis à expérimentation
Arrosage des jardins potagers		/	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation
Evacuation des excréta		/	Déclaration A+	Autorisation A+	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation
Nettoyage des surfaces extérieures dont le lavage des véhicules		/	Déclaration A	Autorisation A	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation
Arrosage des toitures et murs végétalisés et des espaces verts à l'échelle du bâtiment		/	Déclaration A	Autorisation A	Soumis à expérimentation	Soumis à expérimentation

Source : ministère du travail, de la santé et des solidarités

3.

S'inspirer de l'existant

Retours d'expérience



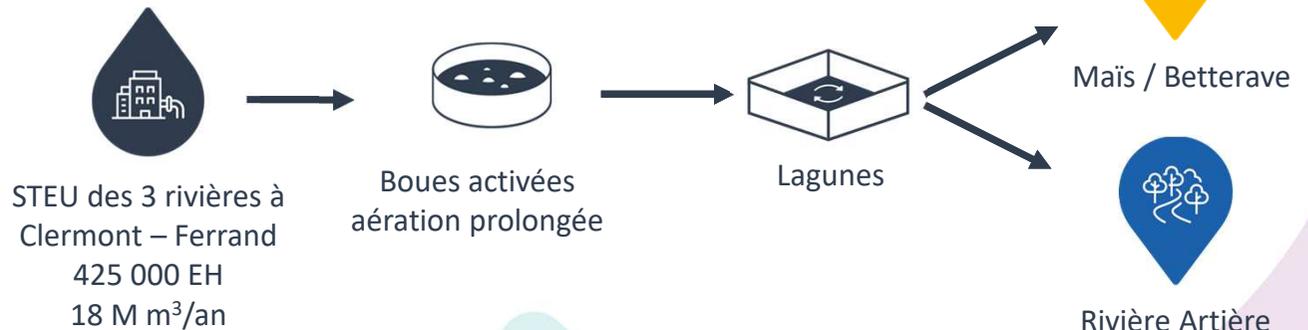
- Ressource en eau limitée
- Projet porté par les agriculteurs : ASA de Limagne noire
- Irrigation nécessaire pour les contrats de maïs semence
- Mis en conformité avec réglementation 2023 en juillet 2024
- Qualité B (2023)



Credit: ASA de la Limagne Noire

 **900 000 m³/an** d'effluents urbains réutilisés

 **750 ha** maïs et betterave irrigués

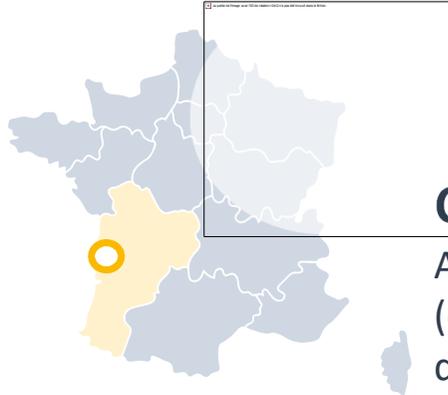


Eaux résiduaires urbaines

Irrigation agricole

C.A. Royan (17)

depuis 2021



COZES

Autorisation obtenue
(en phase de maîtrise
d'œuvre)



80 000 m³/an réutilisés



109 ha irrigués

- Réutilisation de plus de 90% des eaux de la STEU de Cozes pour un usage d'irrigation agricole (céréales, oléagineux, vignes et noyers)
- Réduction de la pression sur la masse d'eau souterraine déjà sous tension quantitative
- Pérennisation de l'activité agricole lors des années très sèches
- Qualité B (2 août 2010)





Eaux résiduaires urbaines



Agriculture Expérimentations



RUREAUX - Saint-Jean-de-Cornies (34)

2019-2022



- Plateforme de démonstration de référence en France pour l'économie circulaire de l'eau en milieu rural
- **Objectif** : Identification de solutions opérationnelles pour le développement de la REUT sur de petites STEP rurales



Crédit : Ecofilae



1 000 Équivalents-Habitants



Suites du projet :

test arrosage de jardins partagés (REMJA)



Eaux résiduaires urbaines

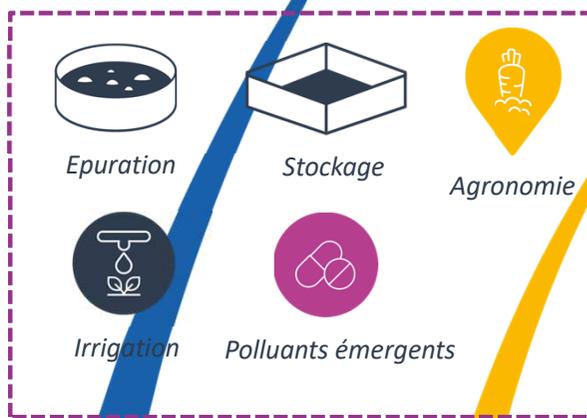


Filtre planté de roseaux



4 Systèmes de traitement complémentaire

Expérimentations



Parties prenantes



INRAE



Institut Européen des Membranes



Montpellier Engineering



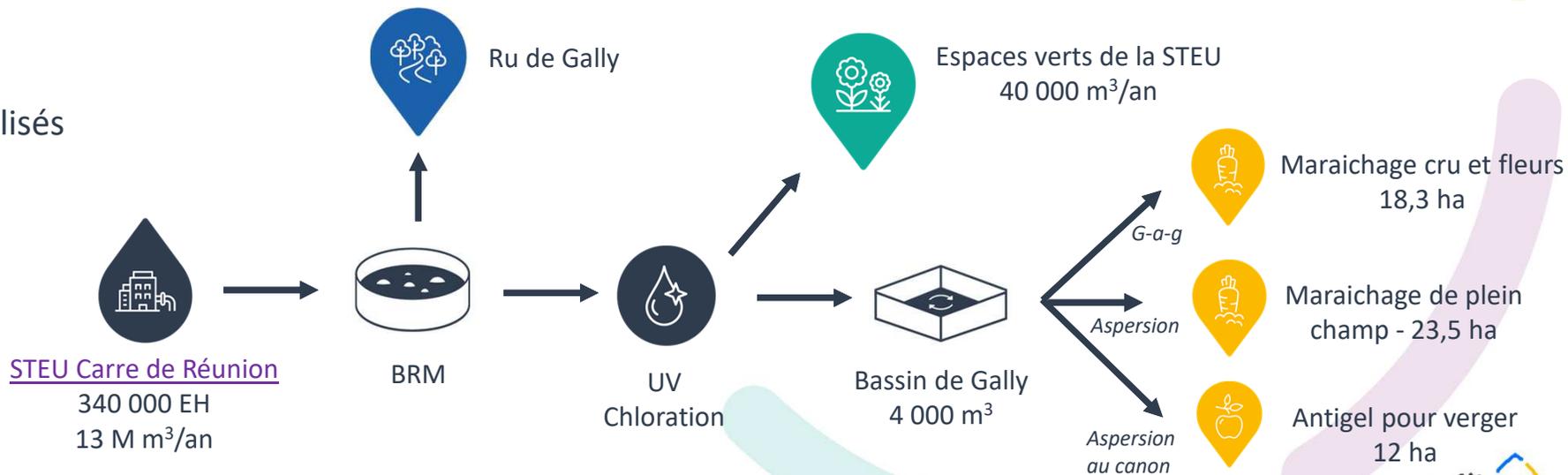


- STEU Carré de Réunion à Saint-Cyr-L'Ecole près de Versailles
- Fermes de Gally à proximité immédiate : Maraichage, fleurs, vergers
- Antigel et irrigation
- Arrosage des espaces verts de la STEU
- Qualité A (2 août 2010)



170 000 m³ réutilisés

54 ha irrigués

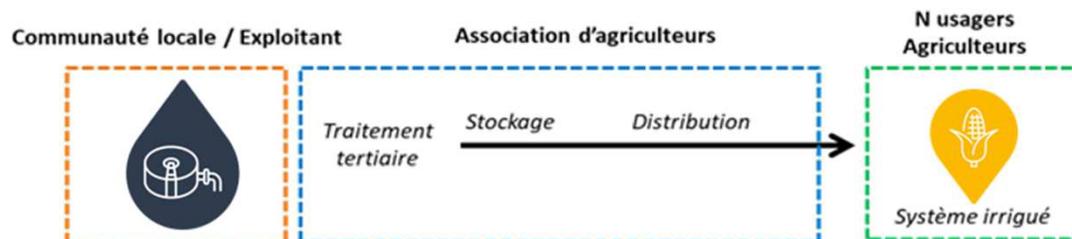


S'inspirer de l'existant

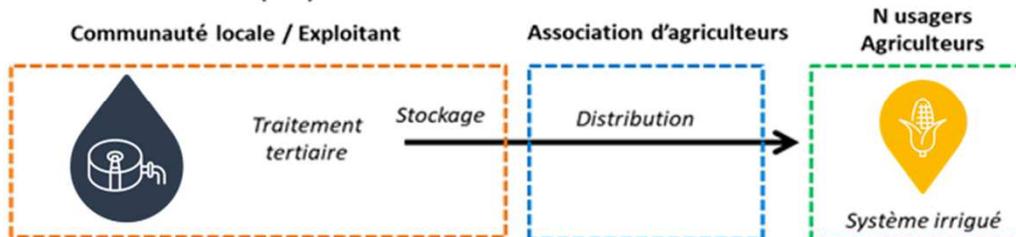
Quelle gouvernance pour les projets REUT ?

Exemples de schémas de gouvernance

CLERMONT-FERRAND (63)



NOIRMOUTIER (85)



SAINTE-MAXIME (83)



S'inspirer de l'existant

Relation schéma gouvernance <-> répartition du prix de l'eau

Schéma gouvernance - Exemple 1

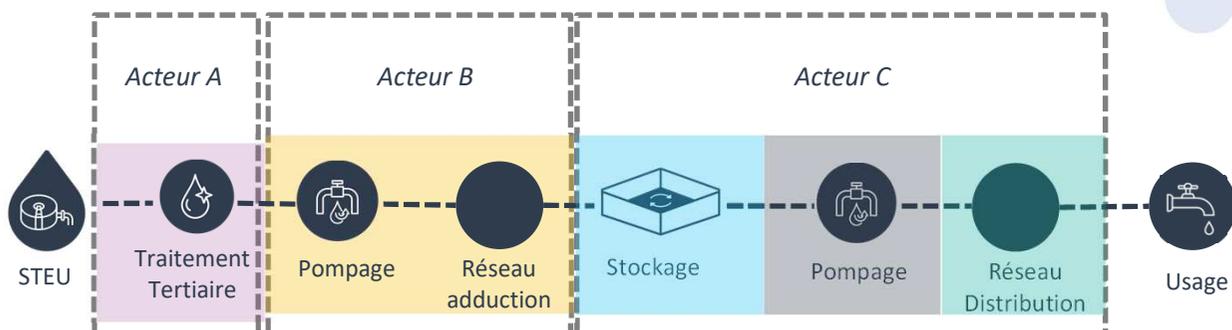
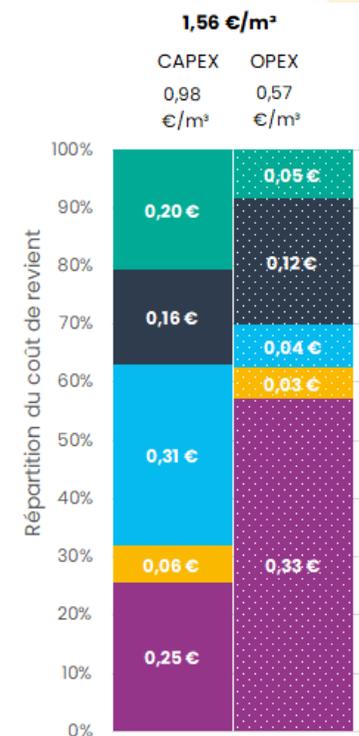
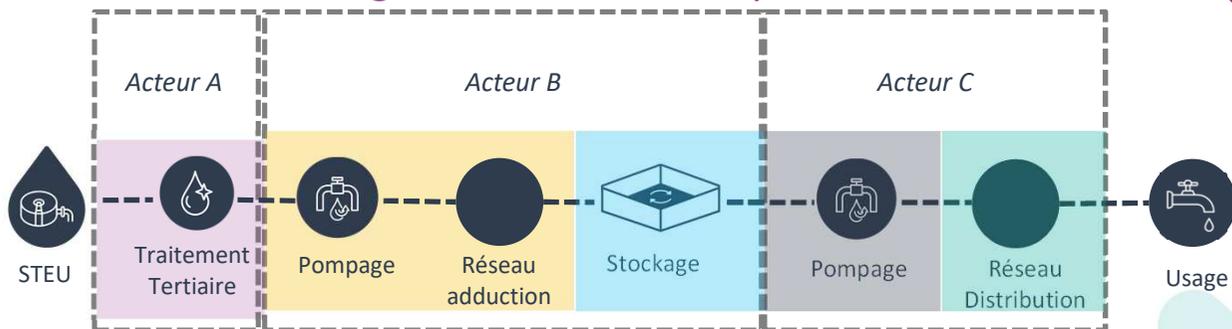
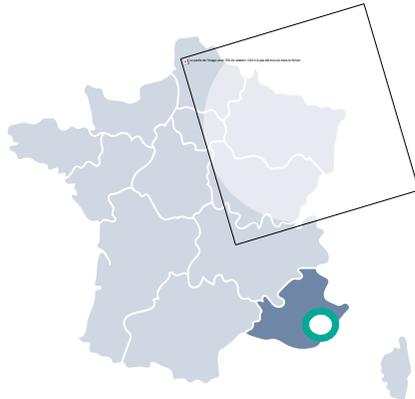


Schéma gouvernance - Exemple 2



Décomposition du prix de l'eau

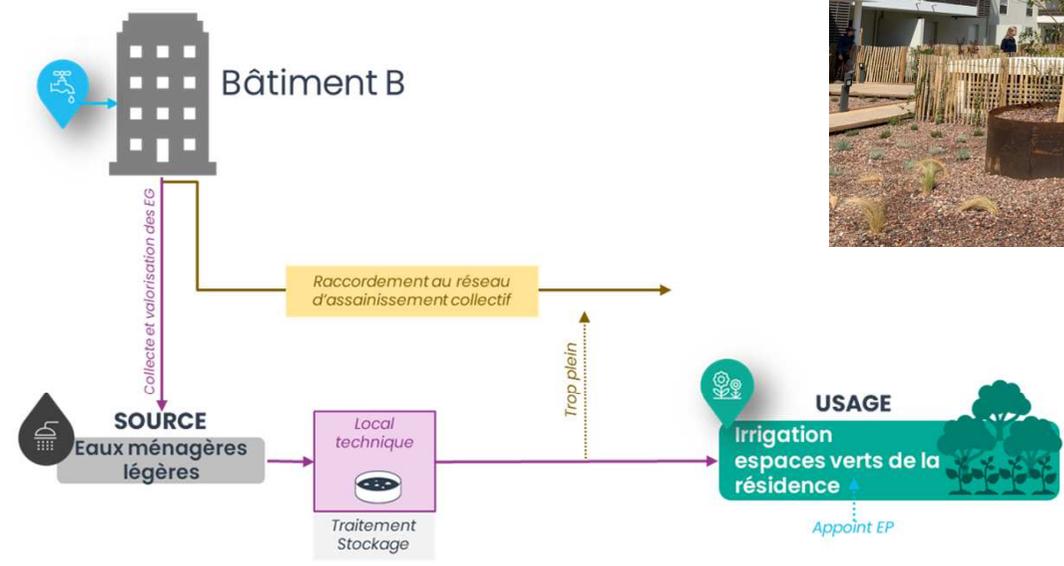


- Projet immobilier PRIMAVERA
- 124 logements collectifs en 5 bâtiments
- Valorisation des eaux grises pour végétaliser les espaces autour de la résidence



Parties prenantes

- ROXIM
- AQUALITY



Système de contrôle et de surveillance

Eaux ménagères légères
 Eaux ménagères à l'exclusion des eaux usées de cuisine et de lave-linge, à savoir les eaux de douche et salle de bain

Irrigation d'espaces verts
 40 sessions d'arrosage estimées à l'année

Potentiel de récupération de 3000 L /jour

Réutilisation de
3 000 L/jour
 Soit $\approx 1000 \text{ m}^3/\text{an}$

