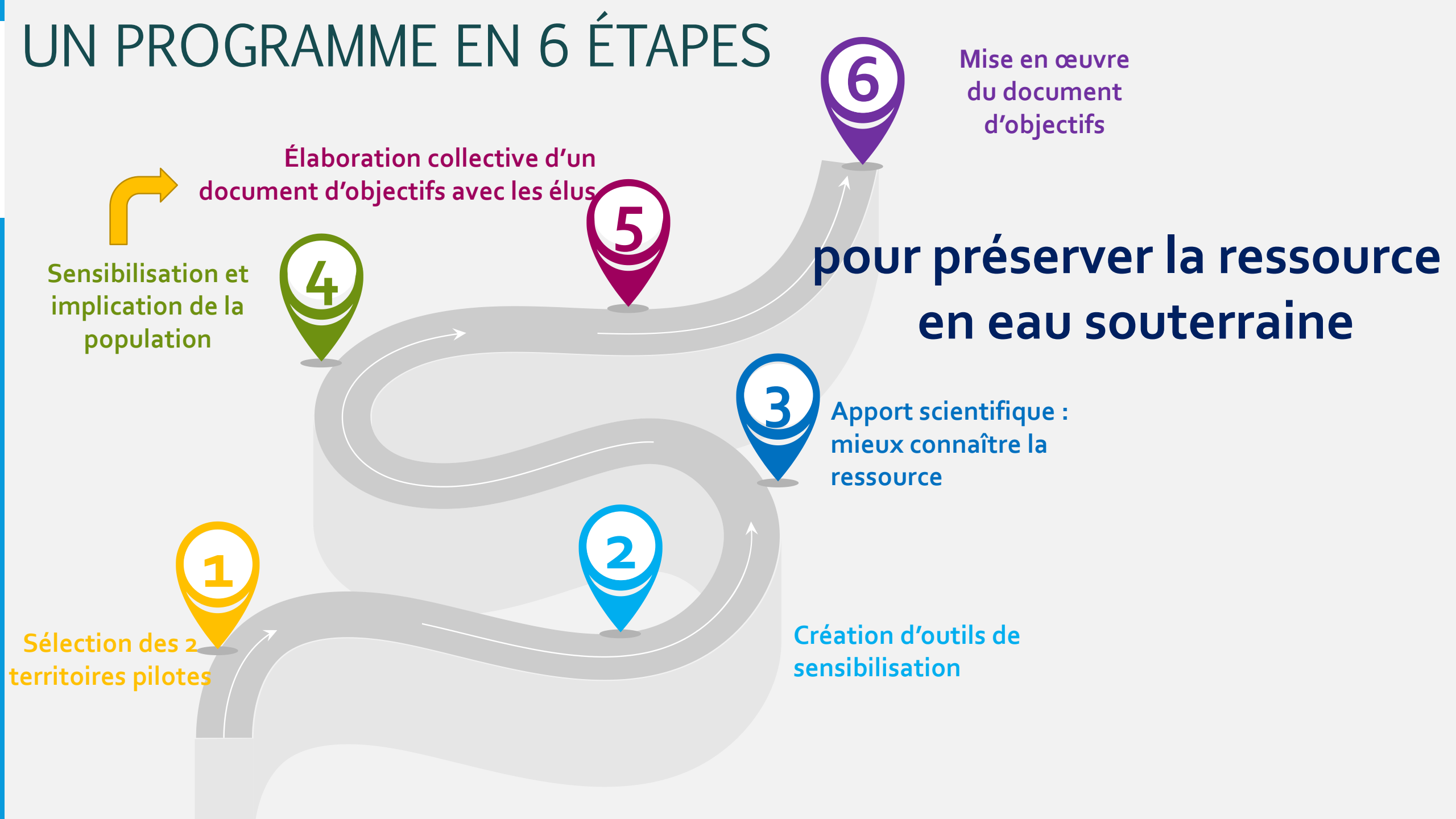
LE KARST AQUIFERE DU MASSIF DU JURA

UNE RESSOURCE MAJEURE

et

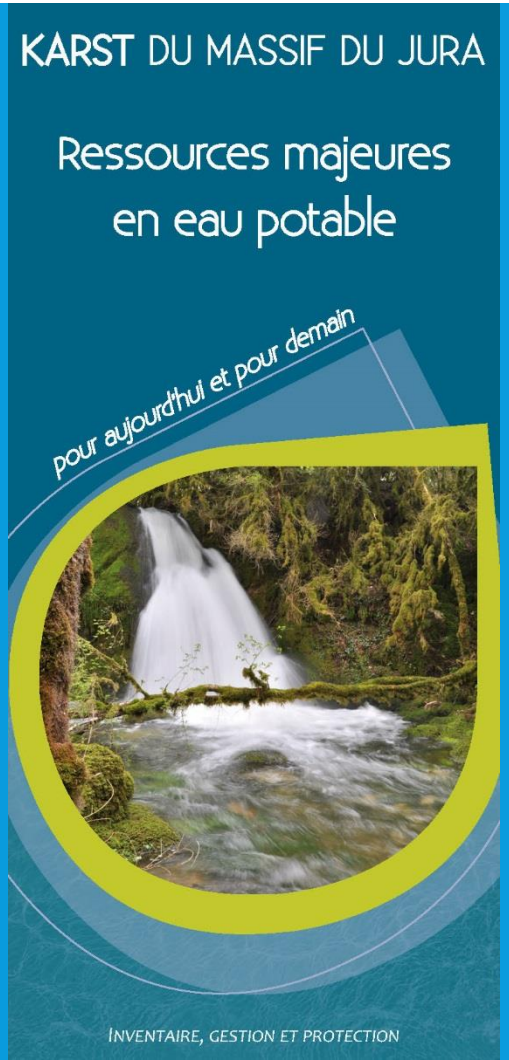
UN PATRIMOINE A PRESERVER

UN PROGRAMME EN 6 ÉTAPES

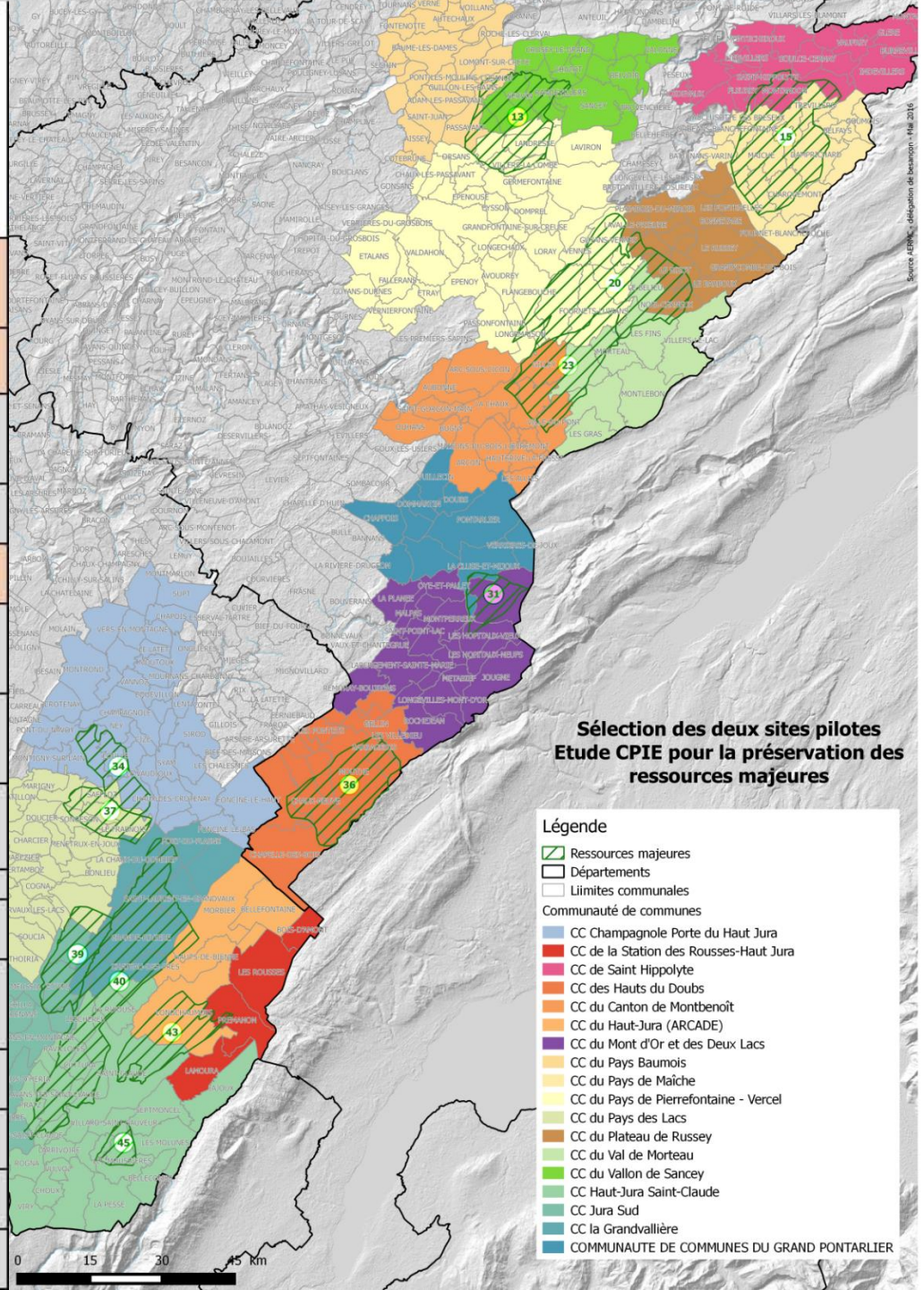


pour préserver la ressource en eau souterraine

SÉLECTION DES COLLECTIVITÉS



N° ref. RKM	Nom	Département	surface km2	Intérêt actuel ou futur	Débit d'étiage (m3/h)	Com Com fortement impactée	Com Com moyennement impactée	Remarques	Forêt %	prairies %	cultures %	urbanisation %	ICPE	STEP
3	Source de Lougres	25	47	ZIF	?	vallée du Rupt	3 Cantons	Dépt 25 et 70 6 villages débit inconnu	39	21	32	8	14	4
6	Sources Gourdeval Sarre	25	45	ZIF	75	isles du Doubs	pays de Rougemont	Dépt 25 et 70 Aucun village	51	19	29	1	3	0
13	Sources Noire et Alloz	25	76	ZIF	615	vallon de Sancey	pays de Pierrefontaine Vercel	8 villages	41	18	38	3	6	0
15	Source du Bief de Brand	25	108	ZIF	367	plateau maichois	Saint Hippolyte	10 villages	29	54	11	6	30	7
18	Source du Bief	25	77	ZIF	?	canton de Quingey	ca grand Besancon et pays d'Ornans	2 villages, débit inconnu	53	16	28	3	10	3
20	Sources du Dessoubre Bief Ayroux	25	123	ZIF	430	pays de Pierrefontaine Vercel	Plateau du Russey	10 villages	29	48	20	3	18	3
23	Plateau de Gilley_Les Combes	25	69	ZIF	0	canton de Montbenoit	Val de Morteau	4 villages	32	58	6	4	9	3
34	Source de Balerme et Bief de la Reculée	39	32	ZIF	?	Champagnole portes du Jura		1 village	64	13	22	1	0	0
36	Source du Doubs	25	68	ZIF	860	Hauts du Doubs		0 village	83	17	0	0	2	0
31	Source Martin	25	22	ZIF	?	Mont d'Or et des 2 lacs		2 villages	37	29	30	4	2	0
37	Source de Fontenu du Moulin	39	28	ZIF	83	Pays des lacs		4 villages	75	20	5	0		
39	Source de la Gongone	39	46	ZIF	200	Jura Sud	Grandvallière	3 villages	88	10		2	4	0
40	Source de l'Enragé	39	155	ZIF	430	Haut Jura Saint Claude	Grandvallière	13 villages	65	30	2	3	27	1
43	Trou de l'Abîme	39	42	ZIF	?	Haut Jura Saint Claude	Haut Jura ARCADE	2 villages	68	28	1	3	2	
45	Bief Noir	39	12	ZIF	200	Haut Jura Saint Claude		1/2 village	73	26	0	1	0	0

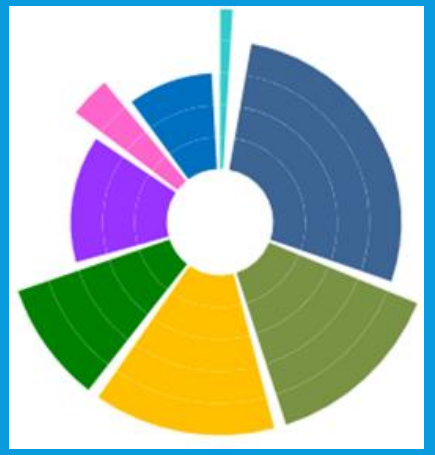


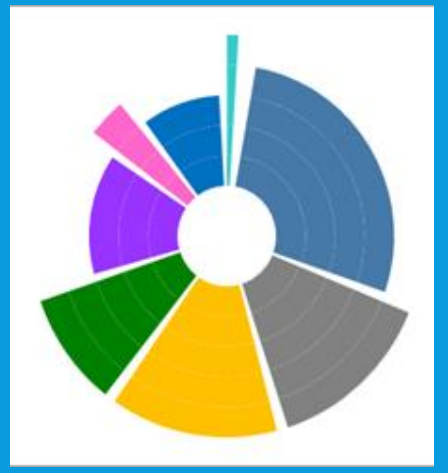
SÉLECTION DES COLLECTIVITÉS

- **Rencontre de 10 territoires (5 dans le Doubs et 5 dans le Jura)**
- **Analyse des territoires à partir d'une grille pondérée**

30	Motivation de la collectivité / du syndicat
15	Contexte local
15	Relationnel
10	Variété des milieux
15	Documents d'urbanisme
4	Evolution de l'occupation des sols
10	Pressions existantes
1	Connaissance du territoire

Source de l'Enragé (Jura)





Sources du Dessoubre et du Bief Ayroux(Doubs)

N°40. Source de l'Enragé, *Jura*

Zone d'intérêt pour l'AEP : ☐ Actuel ☑ Futur

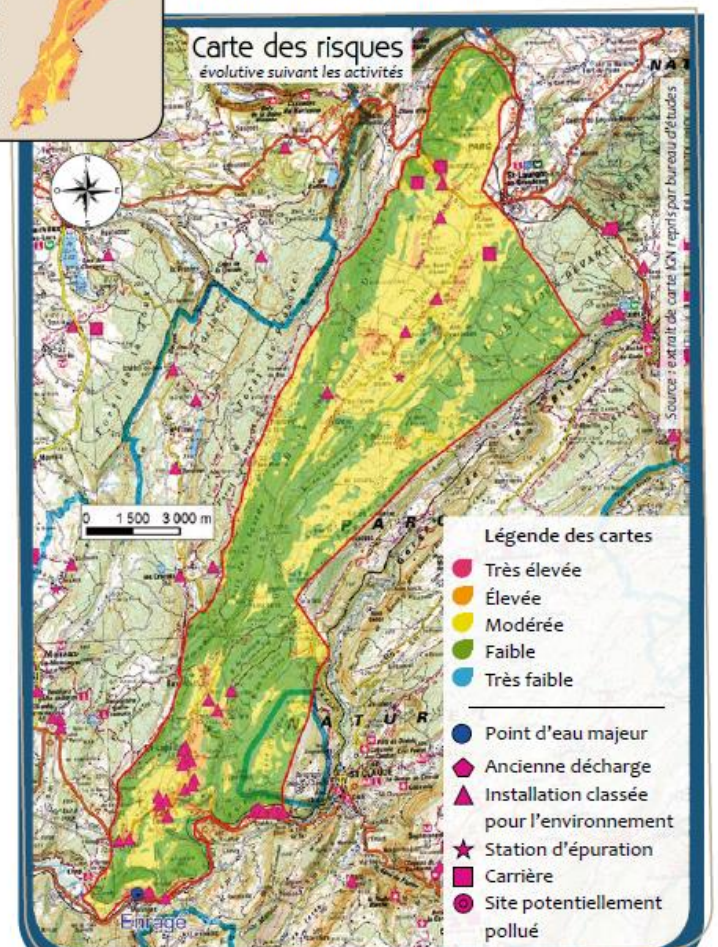
Superficie : 155 km²

Quelques chiffres

Nom	Commune	Captée	Collectivité utilisatrice	Débit moy. prélevé	Débit étiage
Source de l'Enragé	Chassal	Non	Aucune	-	430 m³/h

Vulnérabilité : sensibilité du milieu souterrain à une contamination.

Risque : probabilité qu'une pollution atteigne la ressource. La carte des risques résulte du croisement des cartes de vulnérabilité et d'occupation du sol.



N°20. Sources du Dessoubre et du Bief Ayroux, *Doubs*

Zone d'intérêt pour l'AEP : ☐ Actuel ☑ Futur

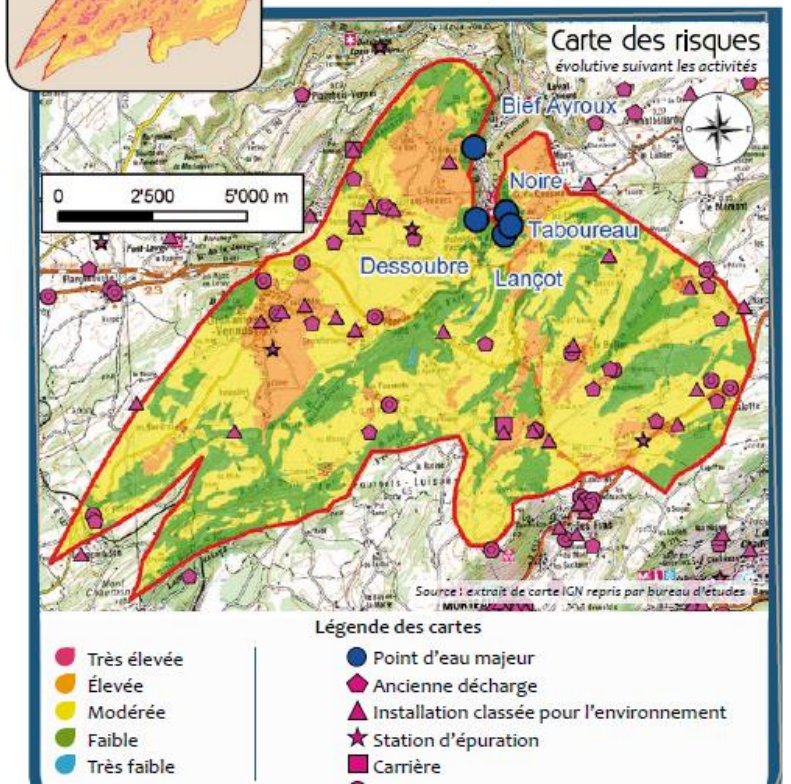
Superficie : 123 km²

Quelques chiffres

Nom	Commune	Captée	Collectivité utilisatrice	Débit moy. prélevé	Débit étiage
Source du Dessoubre	Consolation-Maisonnettes	Non	Aucune	-	3360 m³/j
Source du Taboureau	Consolation-Maisonnettes	Non	Aucune	-	Non connu
Source du Lançot	Consolation-Maisonnettes	Non	Aucune	-	2160 m³/j
Source Noire	Consolation-Maisonnettes	Non	Aucune	-	2400 m³/j
Bief Ayroux	Laval-le-Prieuré	Non	Aucune	-	2400 m³/j

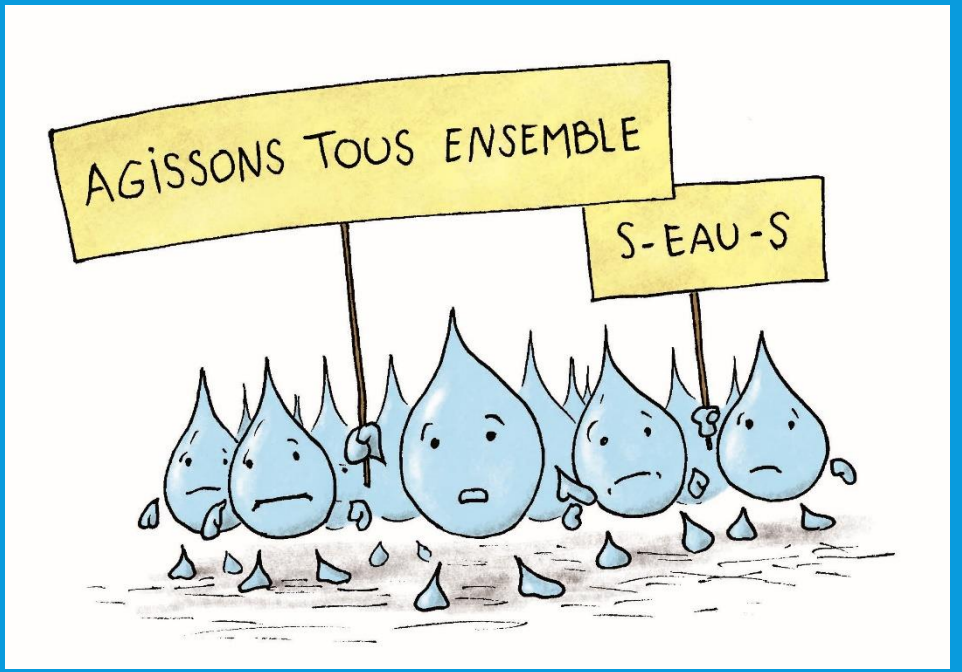
Vulnérabilité : sensibilité du milieu souterrain à une contamination.

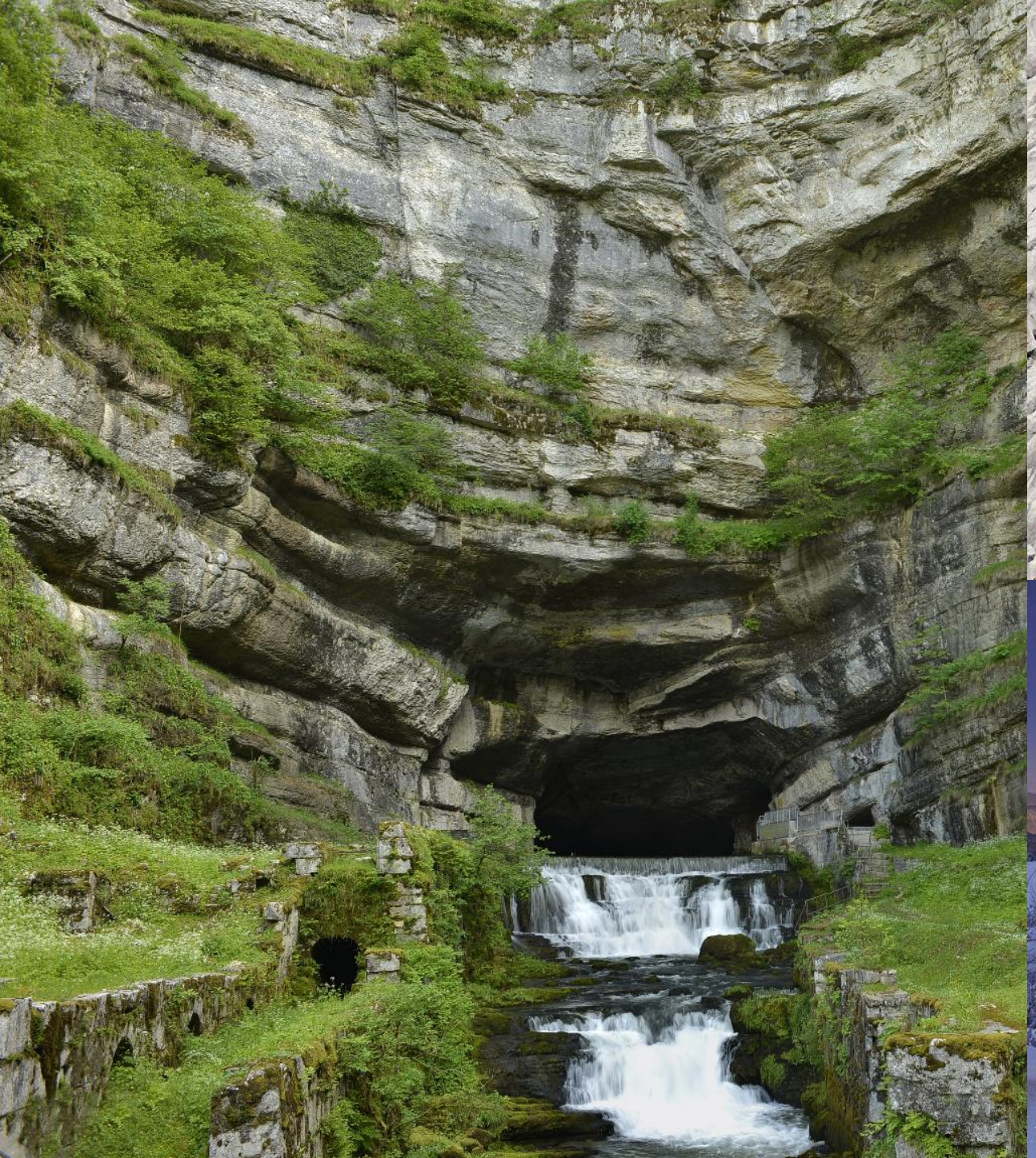
Risque : probabilité qu'une pollution atteigne la ressource. La carte des risques résulte du croisement des cartes de vulnérabilité et d'occupation du sol.



CRÉATION DES OUTILS

- **Un film**





Une exposition photo grand format à mettre en extérieur

LE KARST AQUIFÈRE
DU MASSIF DU JURA

Une ressource majeure et un patrimoine à préserver

Source de l'Enragé

Gouffre de la Tâne

C'est le point d'injection connu le plus éloigné de la source. Les traçages ont atteint la source de Brive (27 km) en 25 jours et la source de l'Enragé (29,5 km) en 26 jours. C'est la plus longue relation souterraine de Franche-Comté ! Des traces du passage humain, plus ou moins dangereuses et polluantes, sont retrouvées dans le fond du gouffre de 50 mètres. Certaines témoignent d'une histoire encore récente, comme des grenades et fusils.

Lapiaz des Chauvins

On retrouve deux très belles zones de lapiaz aux Chauvins, l'une formée de débris et l'autre très lisse et cannelée.
Cette différence s'explique par la nature de la roche qui change en quelques mètres.

Lac de l'Abbaye

C'est le plus grand lac présent sur ce territoire avec 90 ha. Il collecte les eaux d'un petit bassin versant de 3,25 km². Ses eaux disparaissent dans la perte du lac, située sous la scierie. Cette perte a été utilisée pendant longtemps pour animer les tours et autres machines. Une grande galerie s'enfonce dans le calcaire depuis cette perte sur plus de 800m.

Source de l'Enragé

C'est l'exsurgence principale de la grande zone allant de la Chaumusse à Chassal. L'eau ressort dans une petite vasque dans la cour d'une usine. Elle est constamment en eau. Cette source possède un trop-plein situé quelques centaines de mètres en amont, la grotte de l'Enragé. Cet immense ensemble géologique se remplit et déborde en période de hautes eaux et donne naissance à un torrent d'une grande violence.

Légende :
- Traçage point d'injection
- Traçage relation
- Source
- Limite du bassin d'alimentation

Source de Brive

La source de Brive est remarquable car elle est située du côté Est de la Bienne. On pourrait penser que toutes les eaux en provenance du Grandvaux ressortent à l'Enragé ou du côté Ouest de la Bienne, mais ce n'est pas le cas. Ce phénomène est causé par la géologie très particulière de la zone avec un grand chevauchement des plaques calcaires. La source de Brive est aussi le plus long siphon du Jura à -85m et 750m de long. Cela laisse imaginer les réserves potentielles en eau dans le massif.

Une exposition sur roll-up
Avec :
un panneau générique
un panneau spécifique au territoire

LE KARST AQUIFERE
DU MASSIF DU JURA

Une ressource majeure et un patrimoine à préserver

L'eau est la montagne

Nature de la roche

Il y a 250 millions d'années, le Jura était recouvert par une mer tropicale. Ces conditions ont permis la formation de dépôts marins. Les roches marneuses et calcaires s'accumulent et forment peu à peu l'ossature de la future chaine montagneuse du Jura.

C'est donc ça ces lignes sur les falaises !

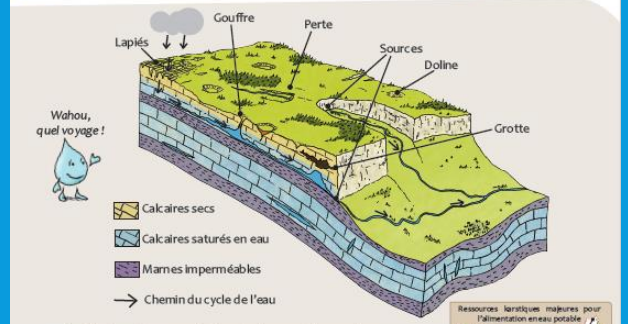
Émergence et plissement

Il y a 11 millions d'années, la poussée alpine provoque l'élévation et le plissement du massif massif jurassien. Le karst commence à se former très tôt, dès l'émersion des couches calcaires.

Érosion : l'eau, sculpteur des reliefs karstiques

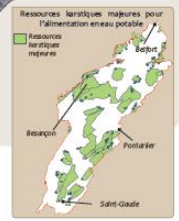
En circulant, l'eau façonne la roche et élargit les fissures et fractures existantes. C'est la dissolution lente du calcaire par les eaux de pluie ou d'infiltration qui est à l'origine du relief particulier en surface et des réseaux karstiques en profondeur.

L'eau ça dissout les roches ?!



Wahou, quel voyage !

« **Le Karst** » désigne un relief particulier associé aux roches calcaires. Les paysages karstiques sont définis par des formes d'usure en surface et le développement de réseaux de vides dans le sous-sol. Les vides karstiques contenus dans un massif calcaire représentent seulement **2 à 3 % du volume total du massif.** Les massifs karstiques sont caractérisés également par le peu d'eau présente en surface en raison d'une infiltration rapide dans la roche.



Le Karst est sous pression !

Les pollutions ont un impact direct sur la qualité des eaux des sources: rejets des activités humaines, accidents, travaux d'aménagements, fréquentation de sites, etc. L'alimentation en eau potable est un enjeu essentiel pour les territoires et les habitants. Actuellement, **70% des captages** du massif du Jura sont d'origine karstique et permettent d'alimenter un tiers de la population du massif.

Pour plus d'informations sur le fonctionnement et le milieu karstique, allez voir la maquette !

Un milieu fragile à préserver !

La surface du karst, par sa diversité, favorise l'existence d'une multitude d'habitats naturels, précieux par leur biodiversité adaptée. Le milieu souterrain, est aussi propice à la vie et abrite une faune adaptée.

LE KARST AQUIFÈRE
DU MASSIF DU JURA

Une ressource majeure et un patrimoine à préserver

Territoire des sources du Dessoubre

Grotte Sainte-Catherine

D'une longueur de près de 2 kilomètres, la grotte est constituée de plusieurs salles reliées par des galeries plus ou moins importantes. Des colonies de chauves-souris, comme le Grand Murin, utilisent certaines cavités en période de mise bas des petits.

Grande Grotte

Au fond de la grotte, naît la source du Lançot. L'eau plonge de 50 mètres dans la Grande Cascade, lorsque la source est alimentée par les trop-pleins du réseau de conduits souterrains du bassin d'alimentation. En absence d'eau, c'est le point de départ des spéléologues vers les deux salles suivantes.

Cirque de Consolation

Il s'agit du site le plus réputé du territoire, connu pour son séminaire du XVème siècle, mais aussi pour sa beauté naturelle. Cette reculée remarquable, issue d'une entaille naturelle du plateau de Maîche, est inscrite aux monuments naturels et site Natura 2000, pour la richesse de son patrimoine naturel. Des falaises de près de 350 mètres ferment le cirque, d'où surgissent plusieurs sources : Dessoubre, Tabourot, Lançot, source Noire.

Ruisseau des Seignes

Entre les communes du Bélieu et de Narbief, une zone humide présente une flore et une faune remarquables. Le ruisseau des Seignes traverse cette tourbière et se perd, deux kilomètres après sa naissance, dans un entonnoir. L'eau disparue n'alimenterait-elle que le Dessoubre ?

Gouffre de Leusiole

Ce trou, parmi d'autres, est issu d'un effondrement dans le plateau. Mais où va l'eau qui s'infiltre par ce gouffre ?

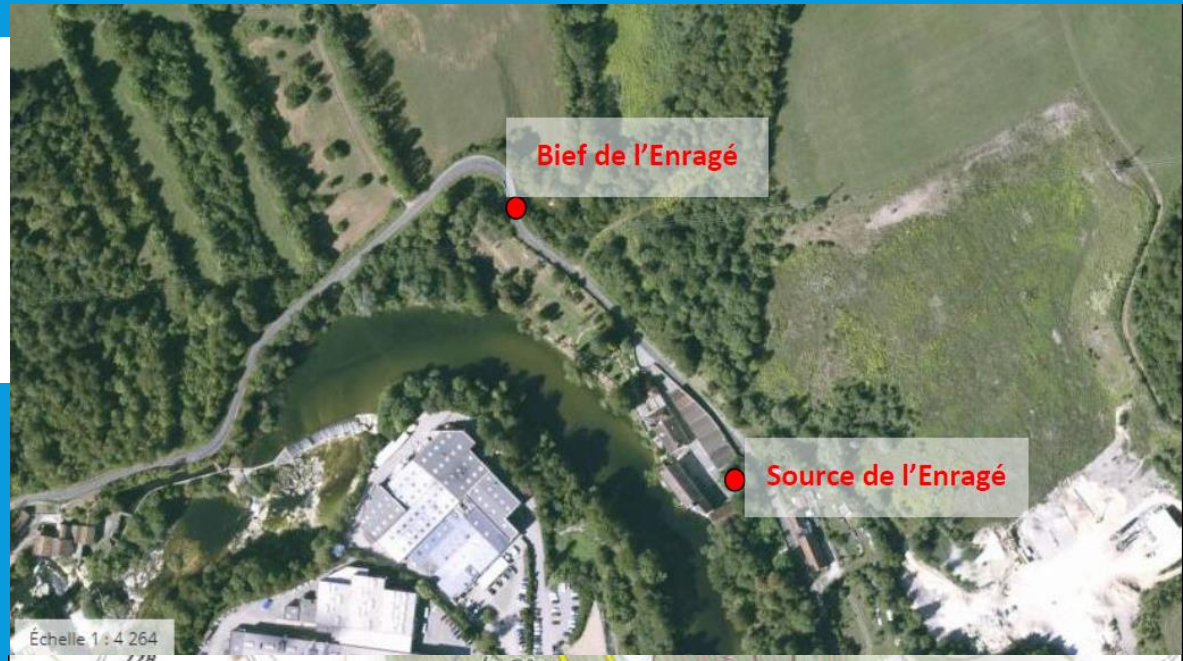
Un avenir incertain

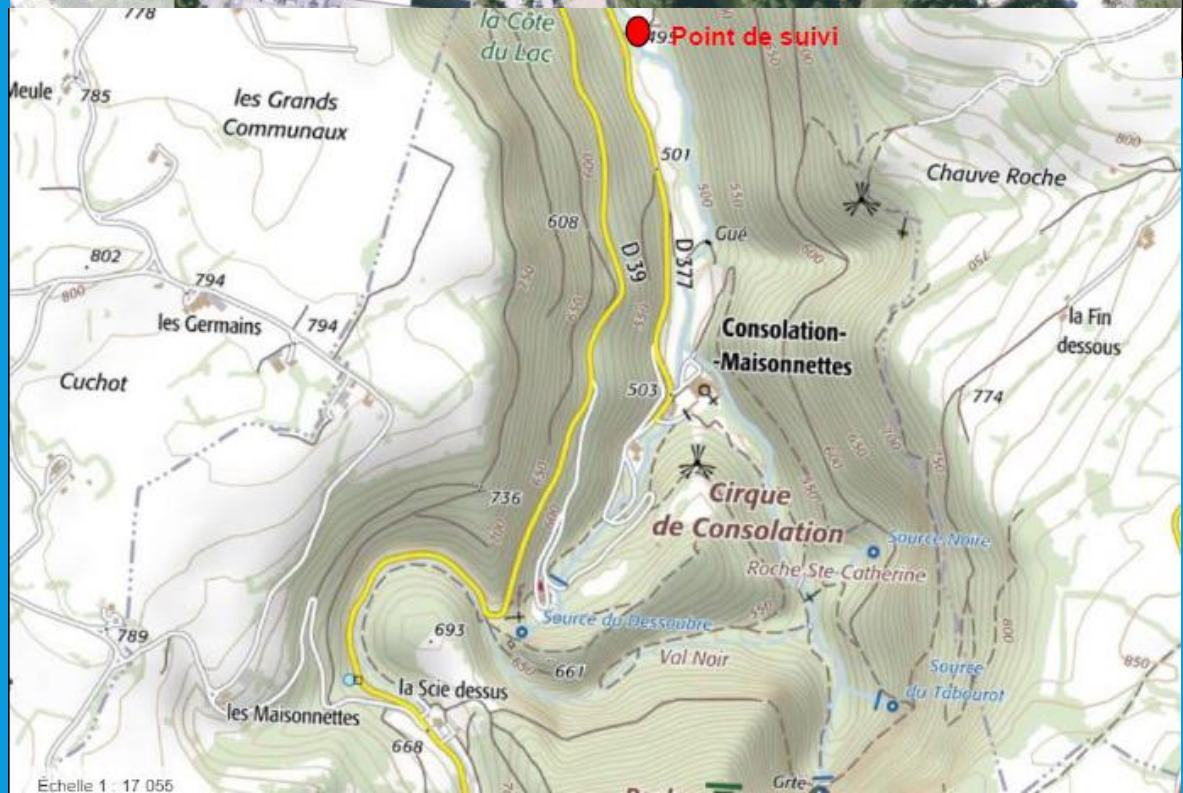
Le réchauffement climatique et les simulations réalisées pour les décennies à venir (horizon 2045-2065) indiquent une baisse importante des débits en été estimée de 20% à 50% en moyenne.

Deux maquettes (1/territoire)
maquette interactive avec une reproduction du relief karstique
LED recréant le voyage de l'eau
4 écrans interactifs pour découvrir les éléments du paysage

3 MIEUX CONNAITRE LA RESSOURCE

- **Suivis des débits**
- Le suivi des débits des sources de l'Enragé et du Dessoubre permet de mieux connaitre les débits qui transitent et en particulier les débits d'étiage. Il fournit également des informations sur le fonctionnement du réseau karstique



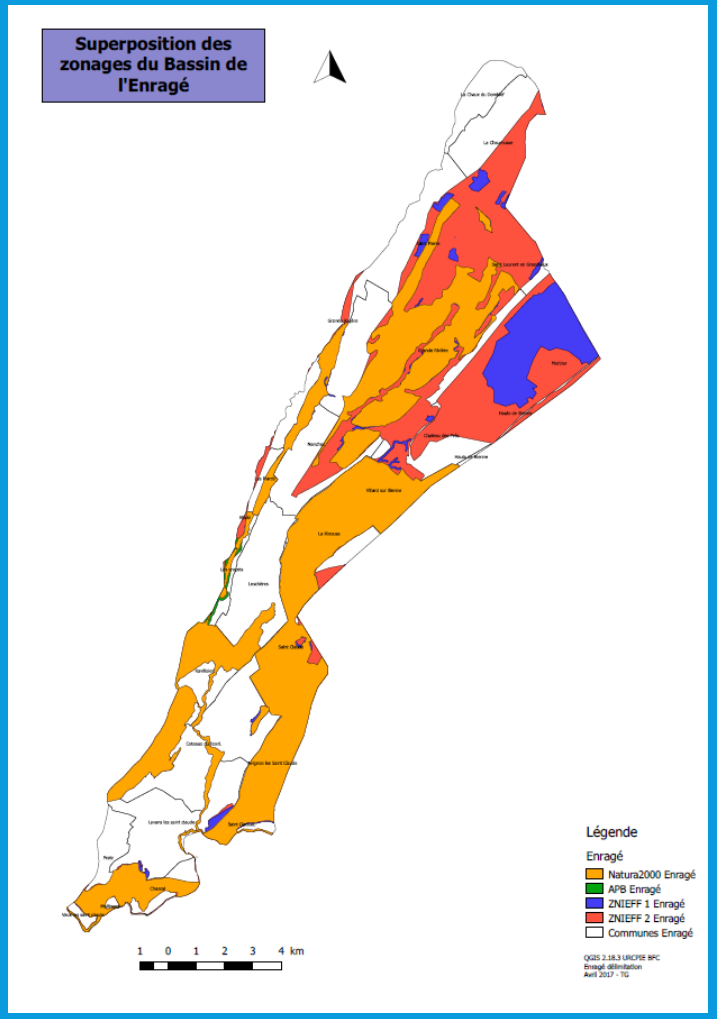


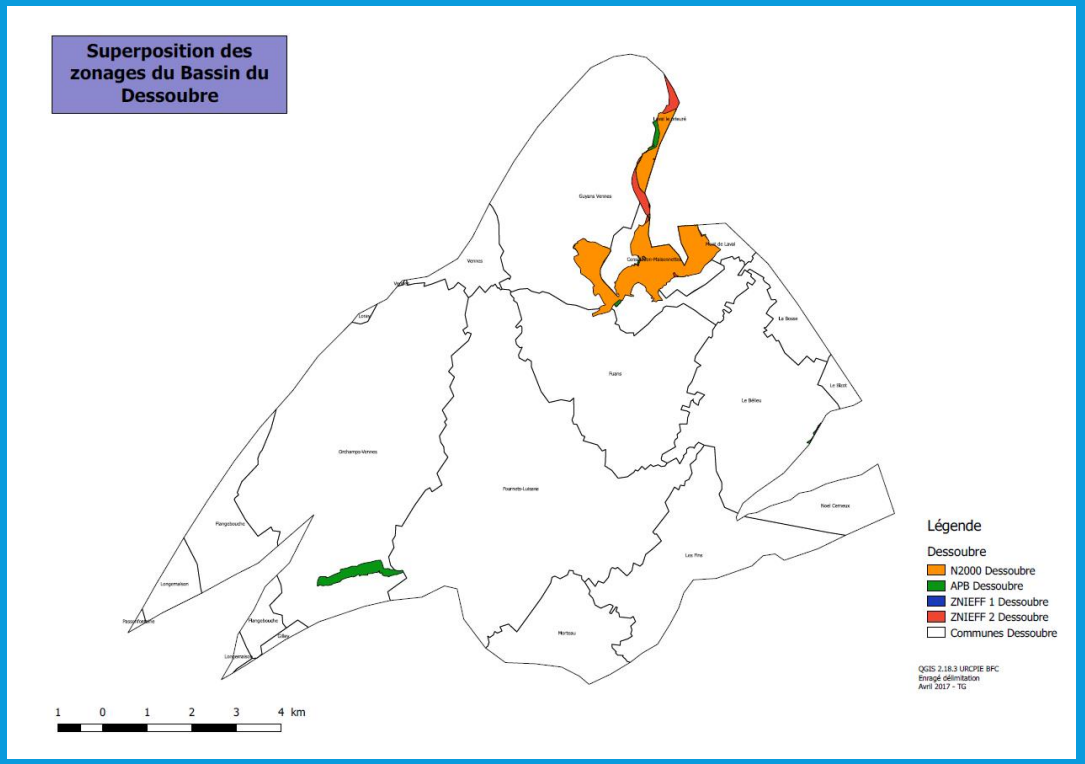
3 MIEUX CONNAITRE LA RESSOURCE

- Traçages complémentaires « *participatifs* »
  - Meilleure délimitation des ressources
  - Identification de nouvelles exsurgences

3 MIEUX CONNAITRE LA RESSOURCE

- Zonages de protection

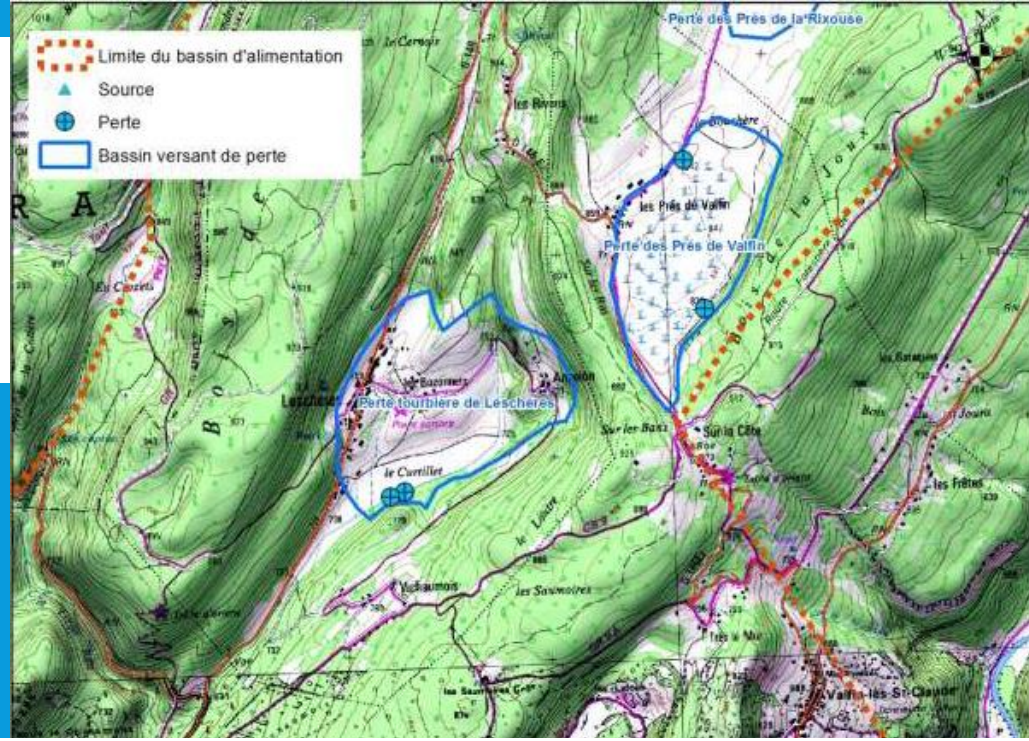


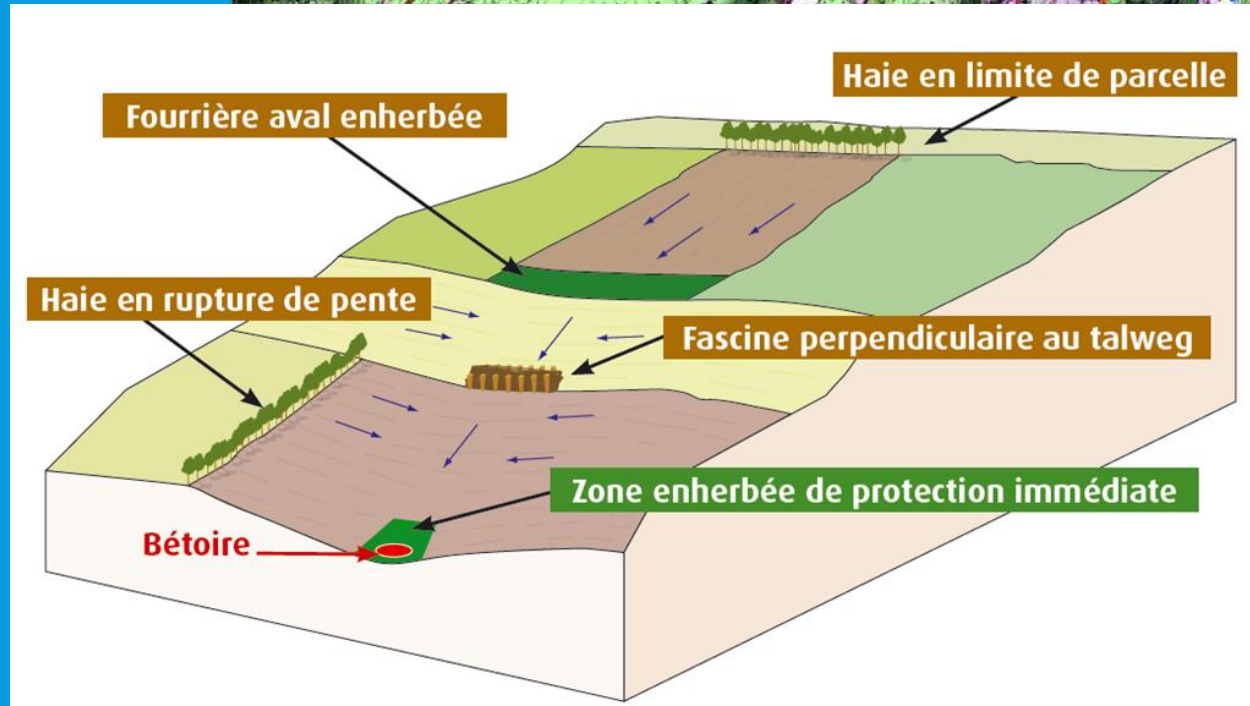


APPORT SCIENTIFIQUE ET OPÉRATIONNEL POUR LA PRÉSERVATION

- **Inventaire des points d'infiltration des deux territoires et programmes d'actions par BV de pertes**
- **Analyse des documents d'urbanisme**

Documents	Statut actuel	Intervenant	Possibilité d'intégration des actions	Document protégeant la ressource en partie
PLUI Portes du Haut Doubs (englobe 80 % de la RKM – pas la partie Est)	En cours de réalisation – Prévu pour 2020	Pays des Portes du Haut Doubs	Oui la phase diagnostic va débuter fin 2017-début 2018.	
SCOT du Pays Horloger (englobe les 20 % restant – partie Est)	En cours de réalisation – Prévu pour 2019-2020	Le Pays Horloger	Oui la phase diagnostic est présentée en novembre 2017. Les actions peuvent être d'ores-et-déjà présentées.	
Charte du PNR (Intégralité de la RKM)	En cours d'élaboration – Prévu pour 2020	PNR et Le Pays Horloger	La phase diagnostic est terminée. Présentation des actions est d'ores-	

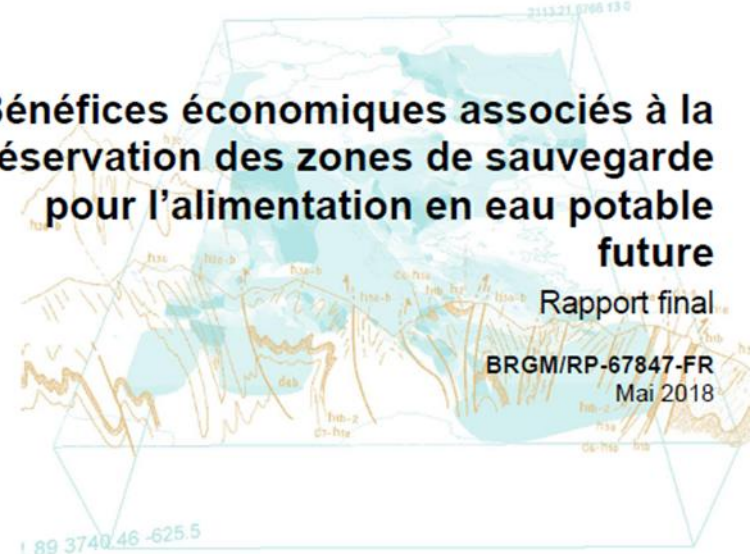




3 APPORT SCIENTIFIQUE ET OPÉRATIONNEL POUR LA PRÉSERVATION

- Identification, quantification et analyse des services écosystémiques du territoire
- Evaluations des bénéfices économiques associés à la préservation des zones de sauvegarde
- Comparaison avec les coûts de préservation

Les bénéfices associés à la préservation peuvent être supérieurs aux coûts de la préservation



brgm
Géosciences pour une Terre durable

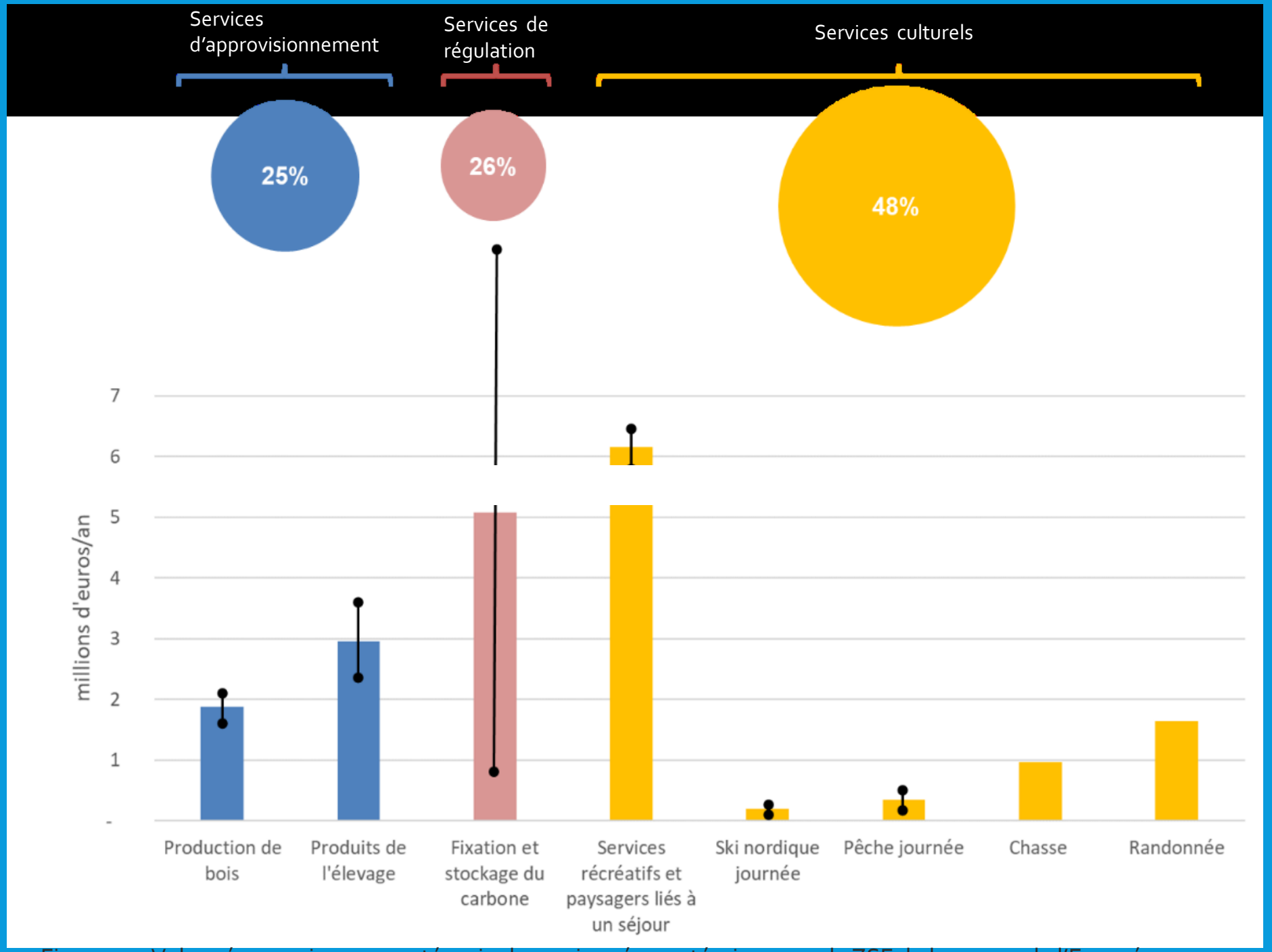


Figure 10. Valeur économique par catégorie de services écosystémiques sur la ZSF de la source de l'Enragé

4 IMPLICATION DE LA POPULATION

- **Programme d'animation grand public (5 animations)**
  - 2 visites de sites naturels
  - 2 visites d'équipement
  - 1 sortie à la journée sur les essais de traçage

- Évènement à la médiathèque communale et/ou intercommunale:

  12 octobre 2016 (Haut-Jura) - 20 mai 2017 (Haut-Doubs)

- **Valorisation « Journée du karst »:**

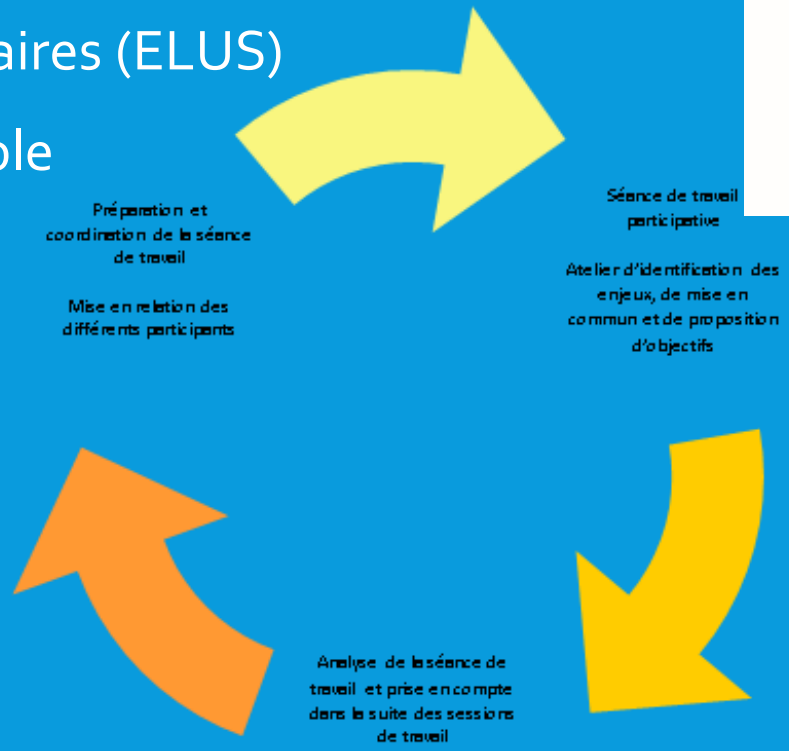
  15 octobre 2016 (Haut-Jura) - 21 mai 2017 (Haut-Doubs) (29 octobre 2016)

- **Réunion participative : « la parole vous est donnée » :**

  7 décembre 2016 (Haut-Jura) – 30 mai 2017 (Haut-Doubs)

5 ÉLABORATION COLLECTIVE DU DOCUMENT D'OBJECTIFS

- A partir des synthèses des idées (GRAND PUBLIC)
- Rédaction du projet de document (CPIE)
- Discussion et détermination des actions prioritaires (ELUS)
- Validation du document d'objectif non opposable



MISE EN ŒUVRE DU DOCUMENT D'OBJECTIFS

R

AXE 1 : URBANISME ET ENVIRONNEMENT

Priorité : 1/4

Action 2 Contrôler le développement de l'urbanisme et les activités polluantes dans les bassins de perte

sin versant : Enragé

llectivités prioritaires

rogrammation : 2017-019

Mesure locale : Concertation

Enjeux : Qualité des eaux – Aménagement

Pistes de financement :

Contexte :

14 bassins versants de pertes actives ont été identifiés sur le territoire de l'Enragé. Les bassins versants sont délimités de manière à inclure les surfaces qui sont véritablement drainées par ces écoulements. Les fortes pentes et les surfaces imperméables (argiles, couvertures morainiques, dalles calcaires compactes) font parties des bassins versants.

Dans le cas des ressources karstiques, on identifie les pollutions potentielles présentes dans le bassin d'alimentation d'une source et on prend en compte la capacité du milieu à transférer et à atténuer les flux de pollution. Il s'agit donc de croiser la « pression polluante » sur le bassin avec la « vulnérabilité ». Le risque est une notion qui évolue dans le temps en fonction des activités humaines et des modifications de l'occupation du sol.

Toute pollution diffuse ou accidentelle se produisant dans le bassin d'alimentation de l'Enragé se retrouve plus ou moins rapidement à la source. Suivant les conditions hydrologiques la concentration du produit polluant sera plus ou moins diluée. Les pertes sont particulièrement vulnérables, car elles sont en connexion directe avec les réseaux karstiques souterrains les plus développés au sein desquels l'eau circule le plus rapidement.

Les 14 bassins d'alimentation de pertes actives ont leurs surfaces occupées surtout par des prés et contiennent souvent des habitations et quelques fois des villages entiers.

4 bassins comportent des lacs dont les trop-pleins alimentent une perte. Le plus grand, le lac de l'Abbaye, est capté pour l'alimentation en eau potable par le SIE du Grandvaux. La qualité des eaux de ce lac est un enjeu majeur car il est soumis à des épisodes de forte concentration en phosphore et présente parfois des cyanobactéries.

Les pressions de pollution sont liées aux activités agricoles (stockage de fumier ou lisier, épandage), à l'assainissement des habitations aux usagers et aux routes. (Des aménagements spécifiques des pertes et/ou de leur BV ne paraissent pas utiles dans le contexte de l'Enragé, mais le contrôle de l'urbanisation et des activités polluantes est nécessaire.

Objectifs :

Ces points d'entrée vers le milieu souterrain sont particulièrement vulnérables et nécessitent une attention particulière. Pour limiter les flux polluants drainés par ces pertes vers le milieu souterrain, il convient d'éviter les rejets dans les bassins versants des pertes.

Le but est donc de limiter les rejets et de prévoir les aménagements et les activités au regard de ces zones sensibles.

Modalité de mise en œuvre :

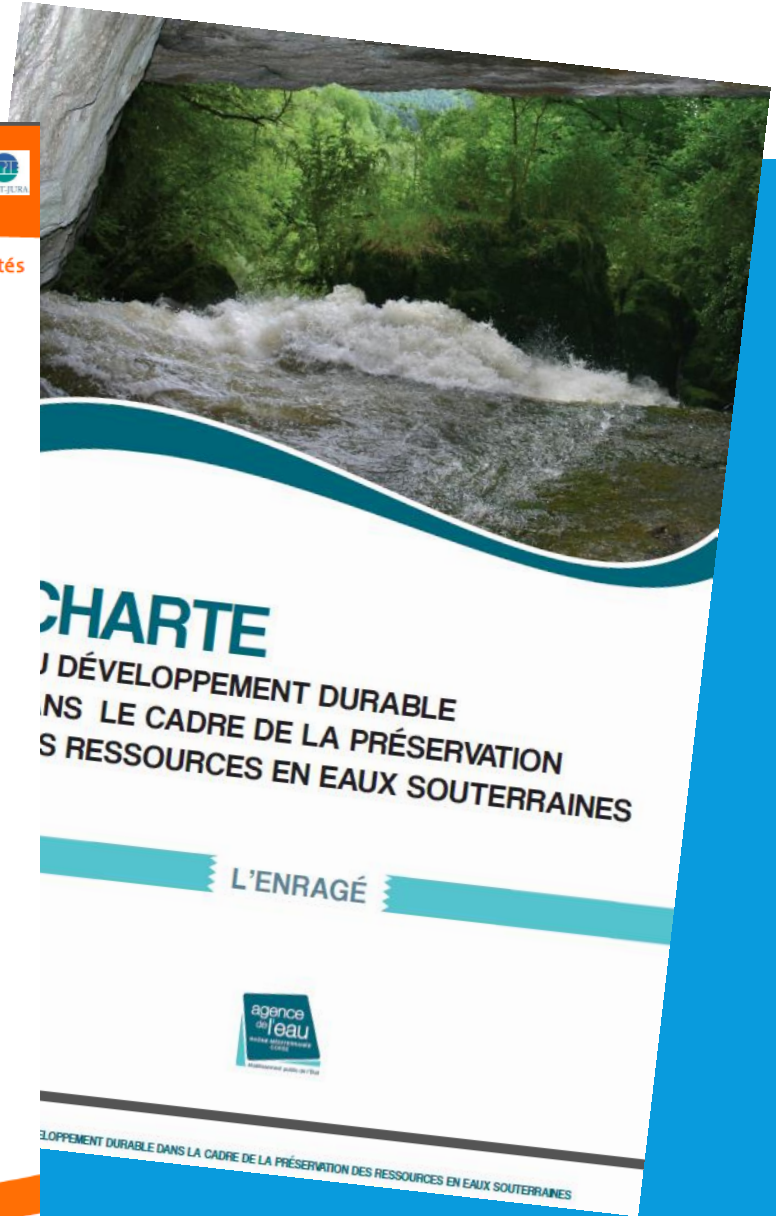
- Concertation avec les représentants du comité de suivi (cf. 7.1) dans le cadre de l'élaboration et de la révision des documents d'urbanisme avec mise en place d'une validation technique des demandes d'aménagements aux regards des impacts potentiels sur la ressource (permis de construire, ZA, ZAC, etc.).
- Lancer un programme de mise aux normes des systèmes d'assainissement ciblé sur les zones de bassins versants de pertes en priorité
- Favoriser la mise en place de nouveaux aménagements dans les « dents creuses » des villes et villages pour éviter l'étalement urbain (cf. SCOT du Haut-Jura)
- Classer les bassins versants de pertes en zones non constructibles.

Maitres d'ouvrage potentiels :

- PNR du Haut Jura
- Collectivités locales

Partenariats potentiels :

- Agence de l'eau



6 BILAN ET PERSPECTIVES

Guide méthodologique

Mise en place d'un projet de concertation locale sur la préservation des ressources en eaux souterraines en milieu karstique

POUR UNE APPROPRIATION PAR LES HABITANTS DU TERRITOIRE

BILAN 2016-2018