



COPIE de démarrage

06/03/2024

Etude prospective sur le changement climatique et ses effets sur les ressources en eau à l'échelle de l'EPAGE Doubs Dessoubre, et de l'intégralité du sous-bassin versant du Doubs médian en vue d'une stratégie d'adaptation





Agenda



1. Présentation du groupement
2. Présentation du déroulement de l'étude – méthodologie
 - a. Analyse rétrospective
 - b. Analyse prospective
3. Planning prévisionnel de l'étude

1 – Présentation du groupement

Acteur de référence de l'ingénierie en Europe

dans les secteurs du **bâtiment**, **des infrastructures** et de **l'industrie**

36 %
du CA hors France

681 M€

Chiffres d'affaires
Artelia et MOE cumulés



5 900

collaborateurs

68 % CLIENTS PRIVÉS

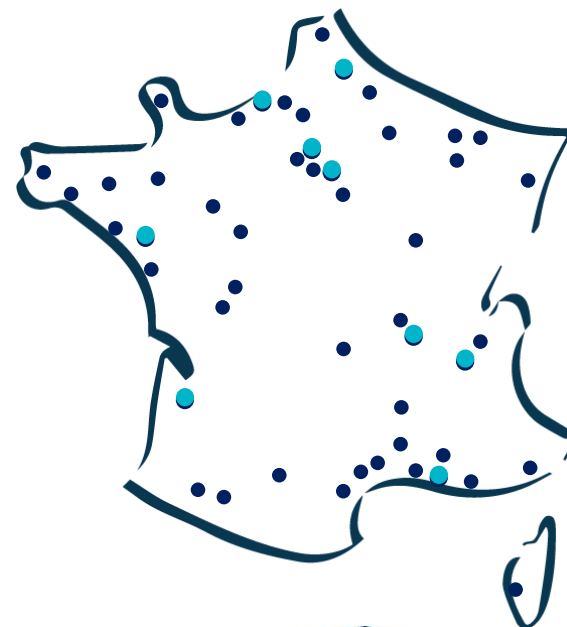
32 % CLIENTS PUBLICS

Une présence dans **+ de 40**
pays

55 implantations en France

100 %

Capital détenu par
les managers et les salariés



ARTELIA – Equipe métier

Changement climatique / Hydrogéologie

Au sein de la Business Unit Eau Afrique Moyen Orient

650 collaborateurs dont une centaine de personnes dédiées à la Compétence ENVIRONNEMENT, sur 5 métiers :

Adaptation au changement climatique

Hydrogéologie - Ressources en eau

Sites et sols pollués

Risques industriels

Etude d'impact environnemental et sociétal



En lien étroit avec d'autres équipes d'ARTELIA

Faune-Flore, Agronomie, Biodiversité, Renaturation de sites

Cabinet de conseils centré, depuis plus de 30 ans, sur la gestion des grands et petits cycles de l'eau

Regroupe **une trentaine de salariés, ingénieurs ou docteurs**, entre 2 et 25 ans d'expérience.



3 implantations :

Paris 3^e – Arts et Métiers

Chambéry – Le Bourget du Lac – Savoie Technolac

Marseille



3 grands « pôles » d'intervention :

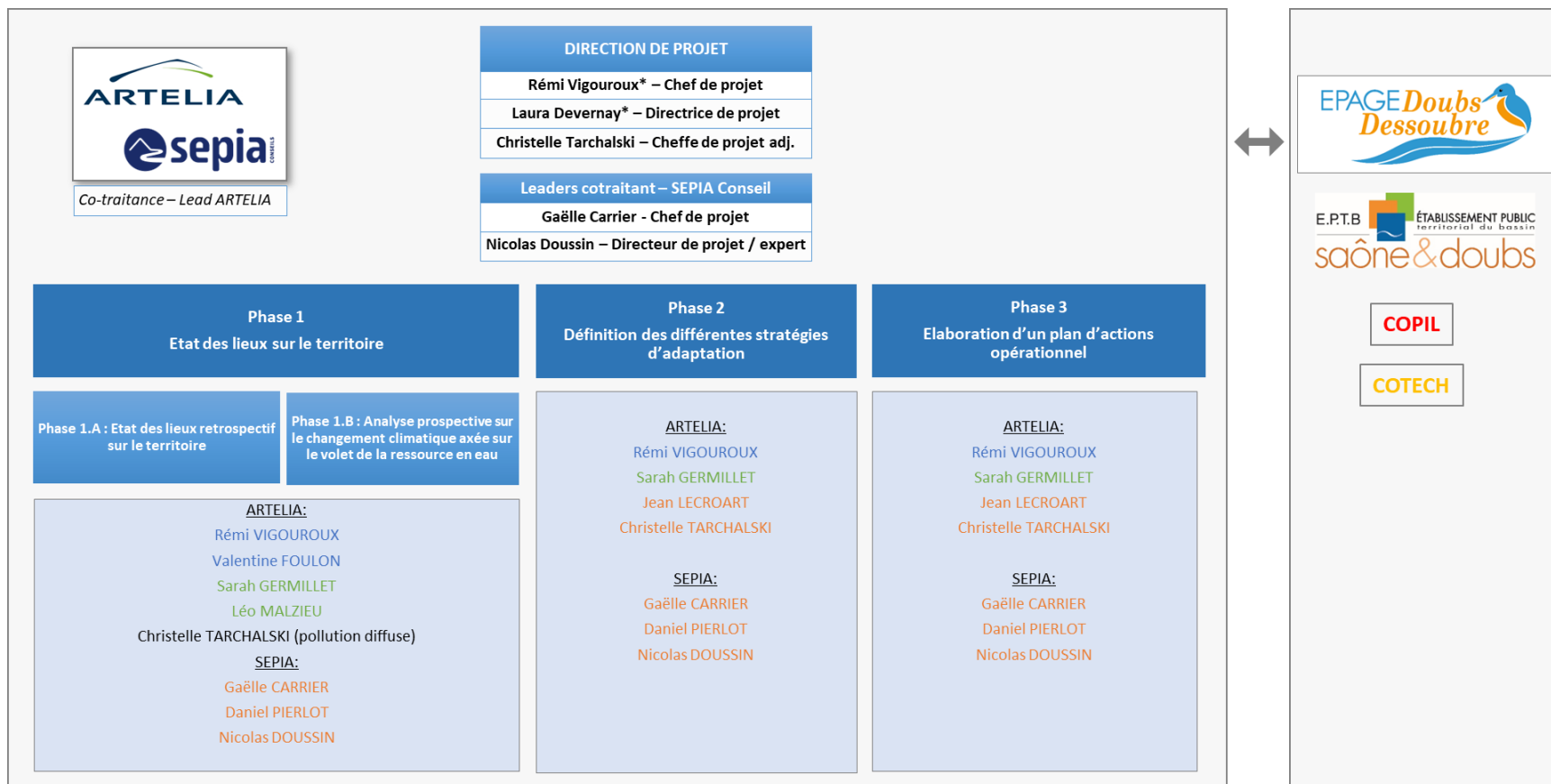
- Gestion de l'eau et des milieux aquatiques (Evaluation de contrats, SAGE, SDAGE, gestion de la ressource)
- Gestion de la ressource
- Gestion intégrée des risques d'inondation en France et à l'International
- Gestion des eaux pluviales et du risque de ruissellement

Une forte expérience dans
l'accompagnement des collectivités, notamment pour la gestion intégrée et partagée de la ressource en eau (neige de culture, ressource stratégique, PTGE, etc.)

=> élaboration et mise en œuvre de stratégie de dialogue territorial

Forte expérience en concertation sur l'ensemble de ces domaines

Equipe projet



- Principaux intervenants sur l'étude CC du Haut-Doubs

Compétences:
Bleu – hydrogéologue
Vert – ingénierie des écosystèmes terrestres et aquatiques
Orange – concertation territoriale / Stratégie



2 – Présentation du déroulement de l'étude - méthodologie

Phase 1 – Etat des lieux sur le territoire

COPIL 1 - Réunion de lancement

Phase 1.A - état des lieux retrospectif sur le territoire

Etat des lieux
Analyse rétrospective
Traductions des évolutions climatiques:

- Impacts sur les milieux
- Impacts sur les usages

ATELIER 1: Entretiens ciblés

Phase 1.B – Analyse prospective sur le changement climatique axée sur le volet ressource en eau

Sélection des scénarios et modèles climatiques
Définition des indicateurs
Evaluation de l'évolution du climat
Impact du changement climatique sur les ressources en eau
Impact du changement climatique sur le milieu
Impact du changement climatique sur les usages

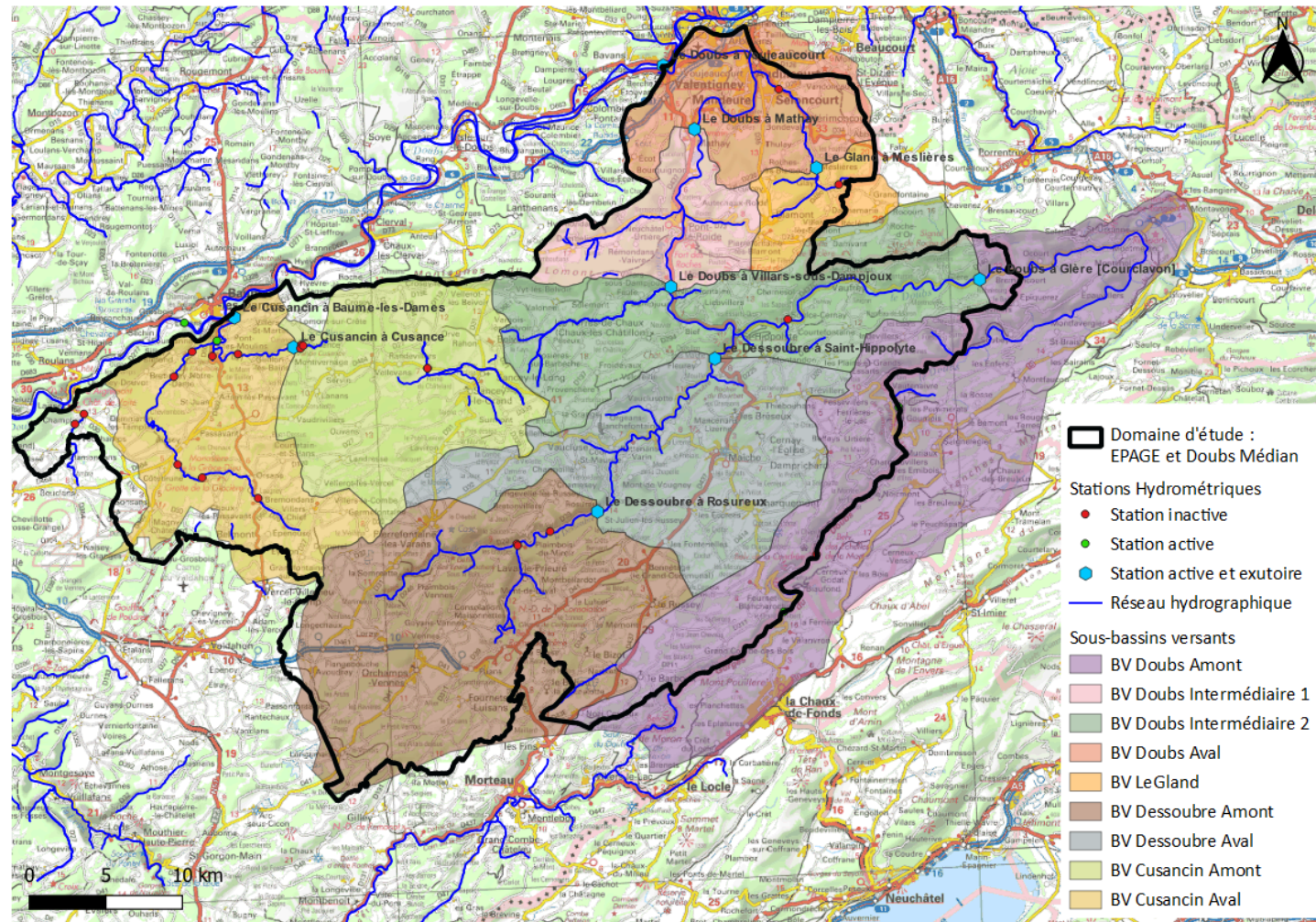
COTECH 1: Présentation / Discussion du diagnostic

ATELIER 2 : définition partagée de la trajectoire souhaitée par les différents usages du territoire

Impact de l'évolution du climat en fonction de trajectoires de développement du territoire

COPIL 2 : Présentation des résultats de la phase 1 / discussion du diagnostic

Proposition de découpage territorial cohérent



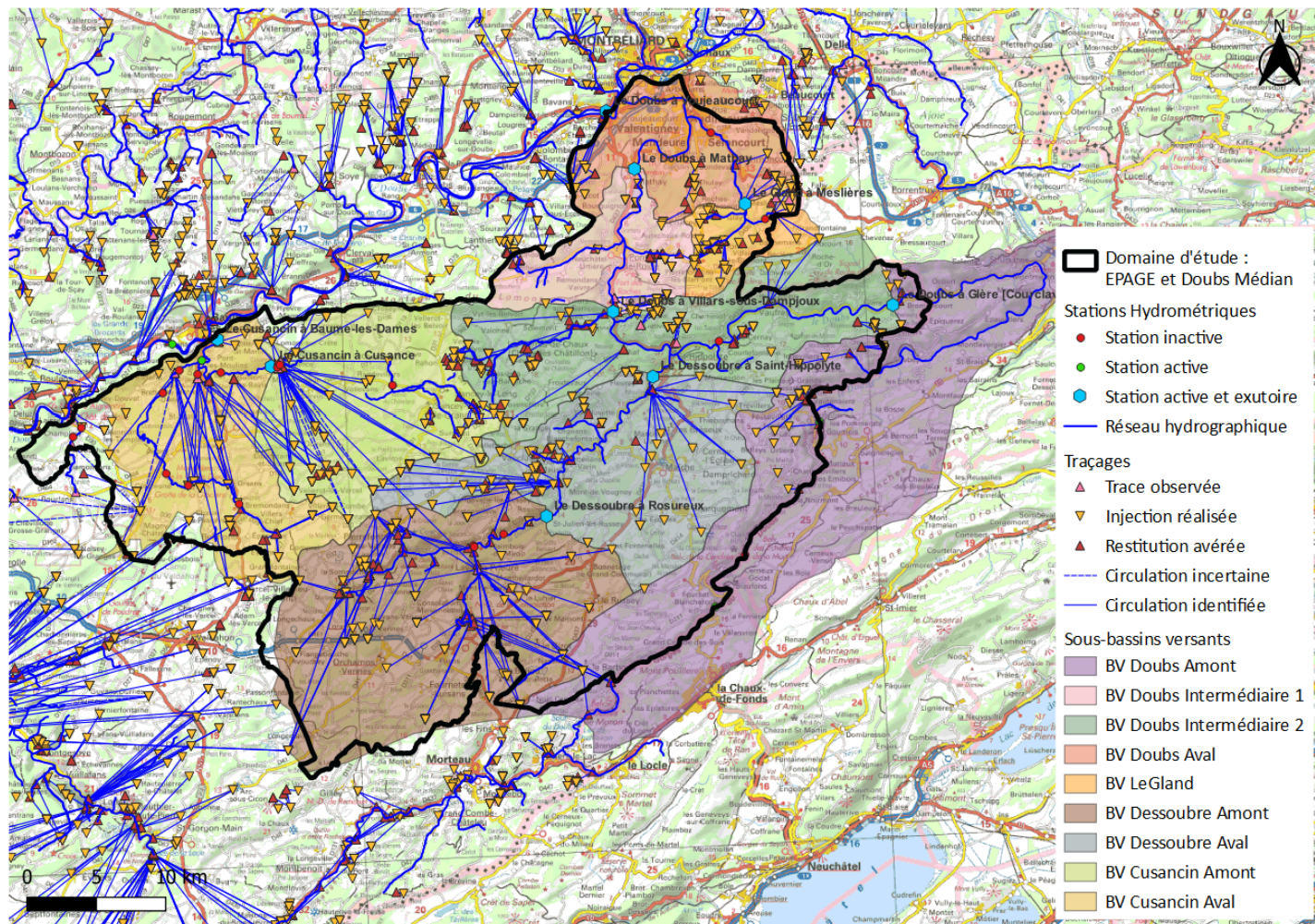
Proposition de découpage en 9 sous-bassins versants :

- Exutoires = stations hydrométriques actives ;
- Prise en compte des bassins versants hydrogéologiques avec les essais de traçages réalisés dans le secteur ;
- Prise en compte des bassins versants topographiques en l'absence de données de traçage.

Phase 1 – Etat des lieux sur le territoire

Analyse
rétrospective

Proposition de découpage territorial cohérent



Proposition de découpage en 9 sous-bassins versants :

- Exutoires = stations hydrométriques actives ;
- Prise en compte des bassins versants hydrogéologiques avec les essais de traçages réalisés dans le secteur ;
- Prise en compte des bassins versants topographiques en l'absence de données de traçage.

Etat des lieux – Collecte des données

- Collecte des données via:

- Bases de données publiques (DRIAS, ARS, etc.)
- EPAGE Doubs Dessoubre
- EPTB Saône & Doubs

- Thématiques abordées pour l'état des lieux:

- Ressources
- Usages (passés/futurs)
- Adaptation (passée/future)

→ Mise en place d'un recueil des données (fichier xls)

Phase 1 – Etat des
lieux sur le territoire

**Analyse
rétrospective**

Analyse rétrospective

- Etudes des relations entre:

- Climat y compris les évènements marquants comme en 2018 et 2022
- Impacts sur la ressource en eau et ses usages (y compris les écosystèmes)
- Façons dont les territoires ont fait face aux impacts

- Analyse de l'adaptation des territoires face aux impacts:

- Actions court terme (Arrêtés Sécheresse, alimentation camions citernes, inondations, coupure de routes par glissement de terrains, etc.)
- Actions 'long terme'

=> Evaluer la sensibilité des territoires face à un déficit hydrique et des périodes de températures élevées et leurs capacités (passée et actuelle) d'adaptation. Cela permettra également d'identifier les zones/activités particulièrement sensibles où des actions fortes devraient être menées.

- Traductions des évolutions passées en termes d'impacts sur:

- Les milieux (prélèvements, ressources en eau, écosystème, qualité chimique, écologique et sanitaire)
- Les usages

Phase 1 – Etat des lieux sur le territoire

Analyse rétrospective

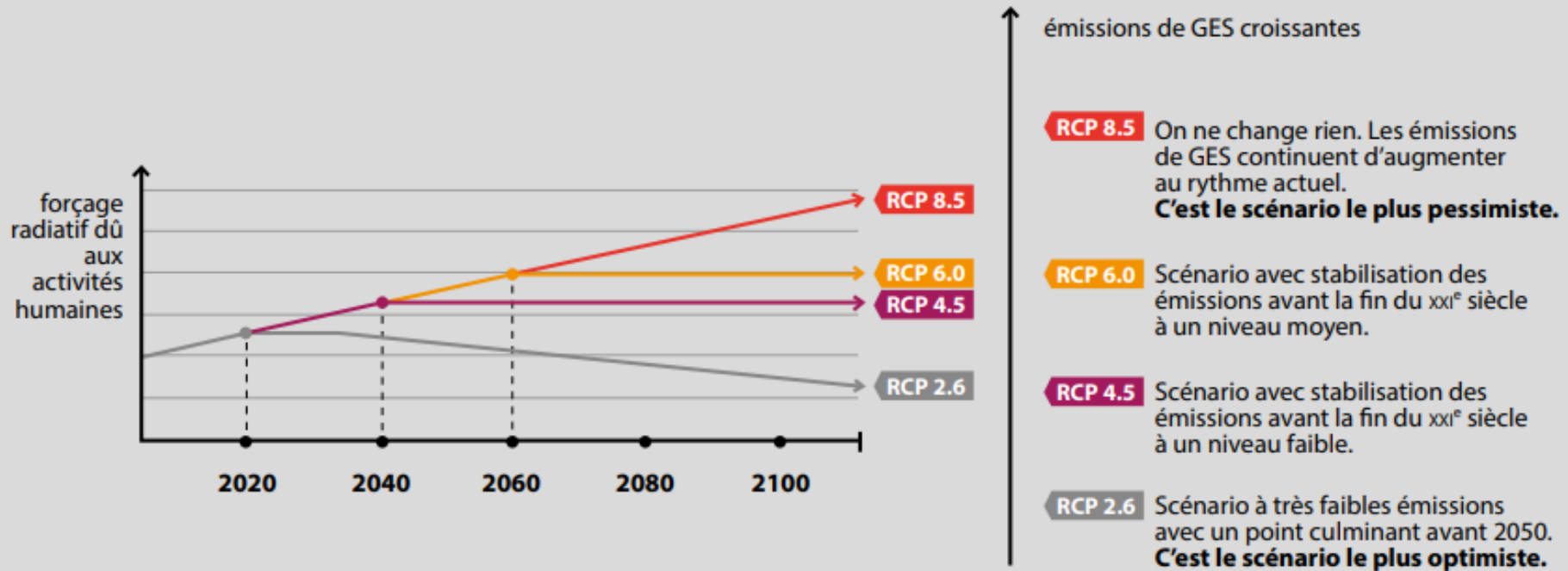
court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)



- ❖ Aladin (MétéoFrance) = scénario médian : Diminution des précipitations et réchauffement autour de 4°C
- ❖ IPSL RCA4 = scénario pessimiste: Forte diminution des précipitations et augmentation des températures de presque 5°C

Choix d'un scénario climatique

Scénarios du GIEC:



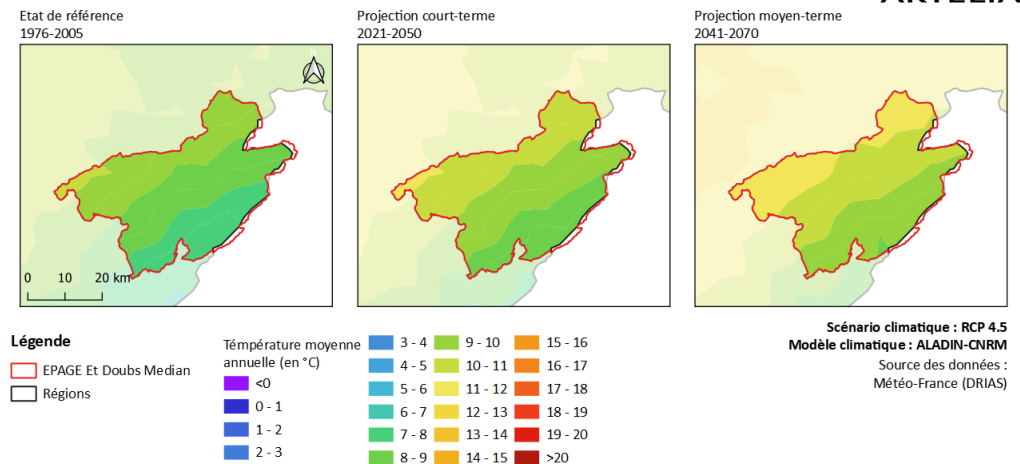
Choix d'un scénario climatique

Scénarios du GIEC appliqués aux variations de température et de précipitations sur le territoire – exemple pour le RCP 4.5 :

Phase 1 – Analyse prospective

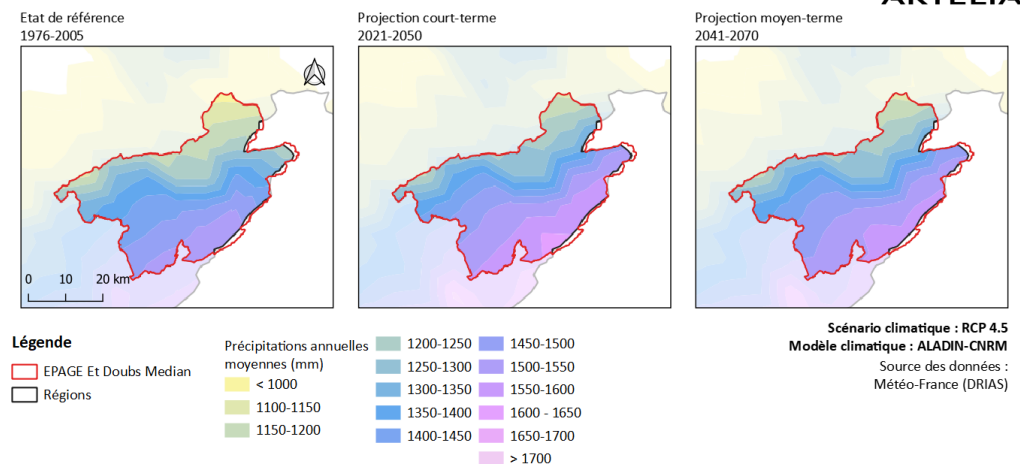
court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)

Evolution des températures moyennes annuelles sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian



Exemple de l'évolution de la température moyenne annuelle aux horizons court et moyen terme (RCP 4.5, modèle CNRM-Aladin, données DRIAS, graphiques obtenus avec l'outil CliMap d'Artelia) sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian

Evolution des précipitations moyennes annuelles sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian



Exemple de l'évolution des précipitations annuelles moyennes aux horizons court et moyen terme (RCP 4.5, modèle CNRM-Aladin, données DRIAS, graphiques obtenus avec l'outil CliMap d'Artelia) sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian

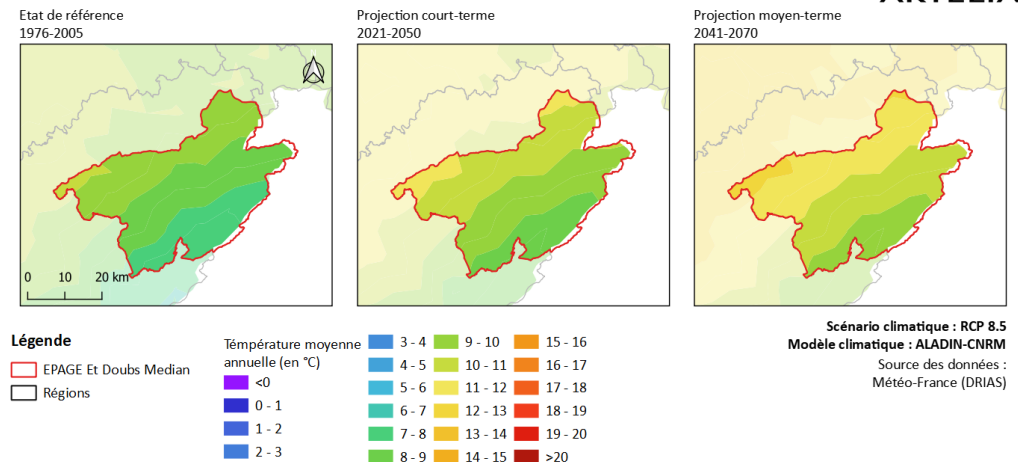
Choix d'un scénario climatique

Scénarios du GIEC appliqués aux variations de température et de précipitations sur le territoire – exemple pour le RCP 8.5:

Phase 1 – Analyse prospective

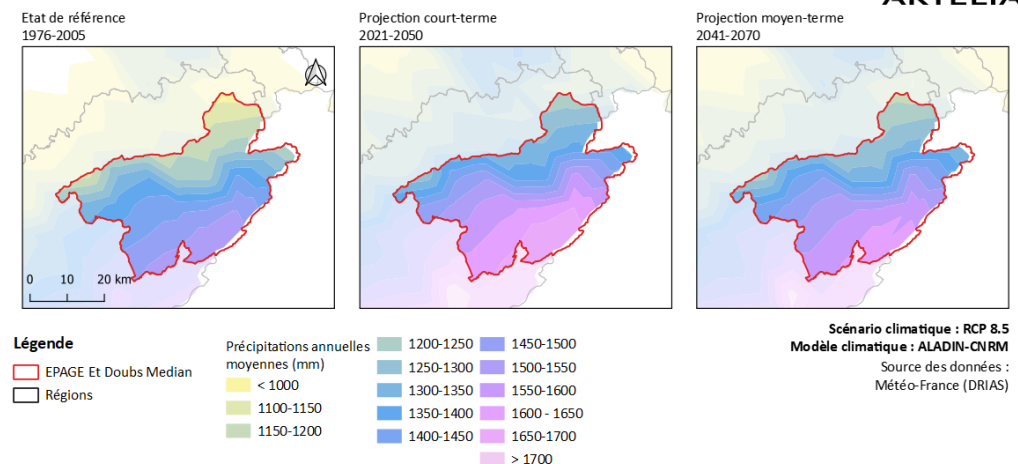
court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)

Evolution des températures moyennes annuelles sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian



Exemple de l'évolution de la température moyenne annuelle aux horizons court et moyen terme (RCP 8.5, modèle CNRM-Aladin, données DRIAS, graphiques obtenus avec l'outil CliMap d'Artelia) sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian

Evolution des précipitations moyennes annuelles sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian



Exemple de l'évolution des précipitations annuelles moyennes aux horizons court et moyen terme (RCP 8.5, modèle CNRM-Aladin, données DRIAS, graphiques obtenus avec l'outil CliMap d'Artelia) sur le territoire de l'EPAGE et du Doubs Médian

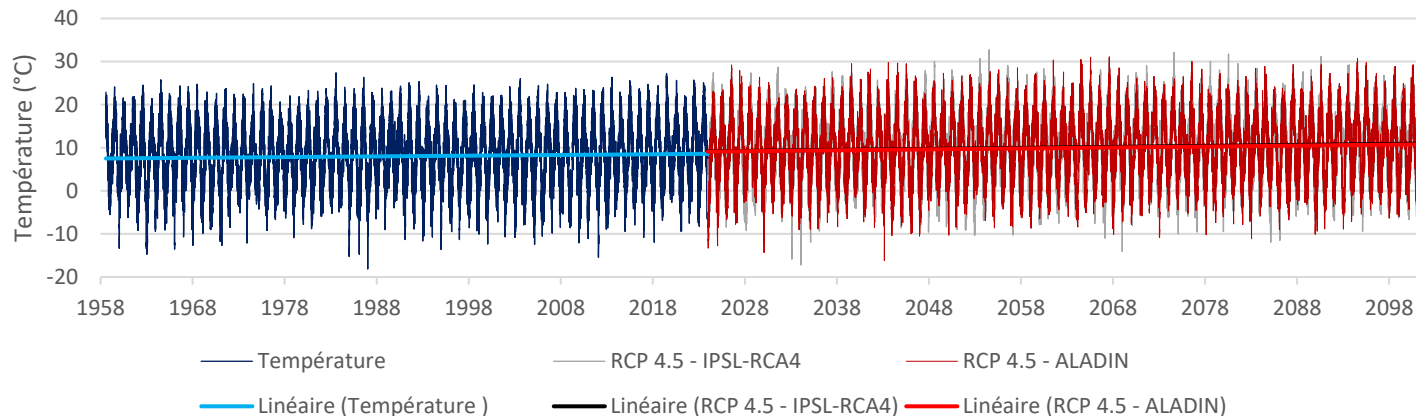
Phase 1 – Analyse prospective

court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)

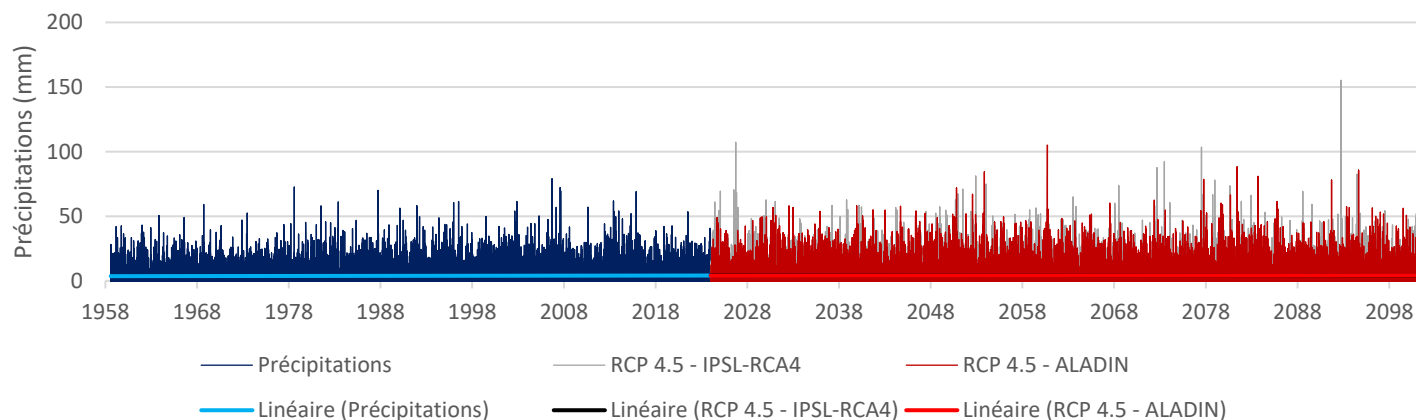
Analyse rétrospective et prospective

Scénarios du GIEC appliqués aux variations de température et de précipitations sur le territoire – exemple pour le RCP 4.5 :

Evolution rétrospective et prospective des températures moyennes journalières sur le domaine d'étude



Evolution rétrospective et prospective des précipitations journalières sur le domaine d'étude

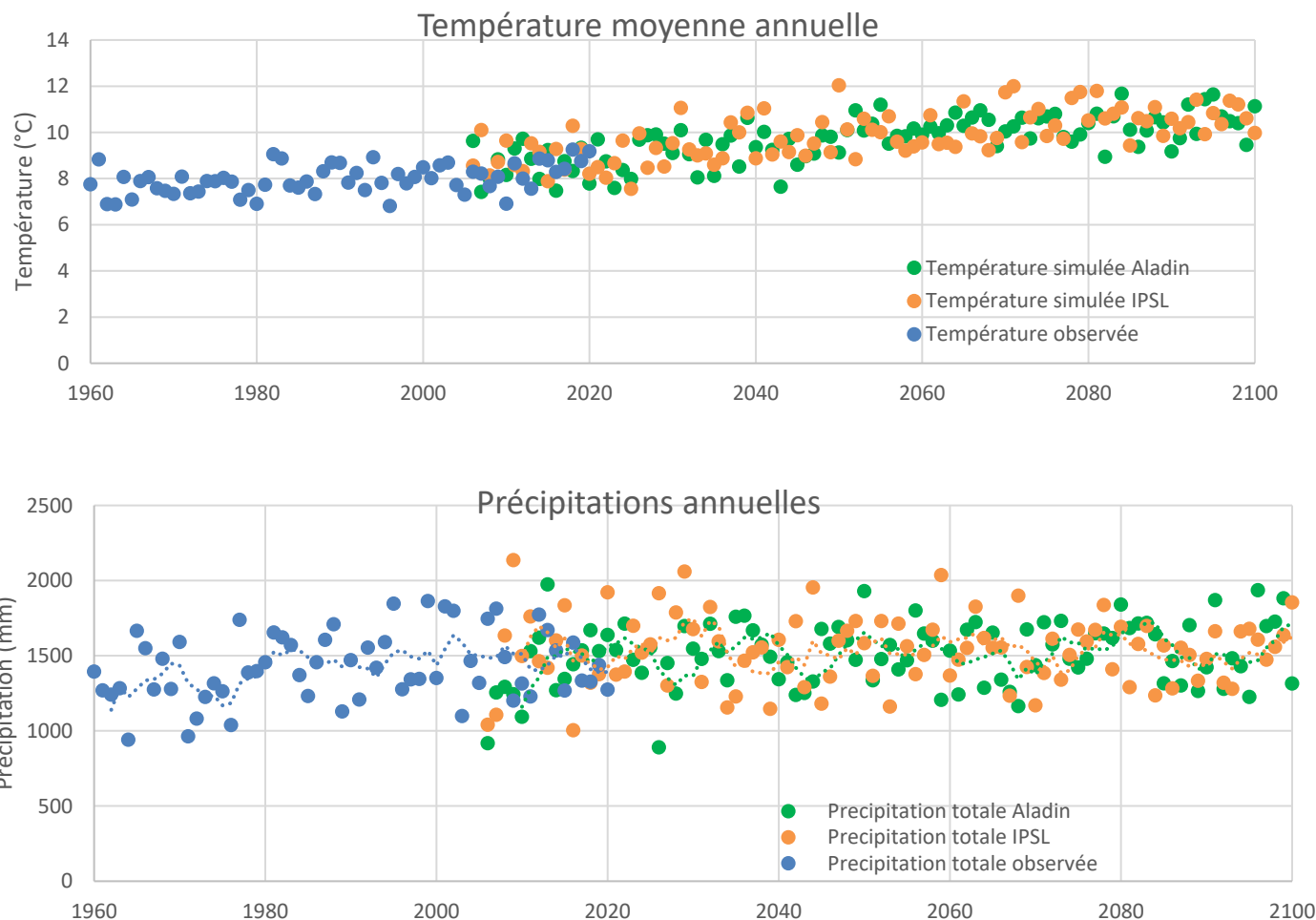


Phase 1 – Analyse prospective

court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)

Analyse rétrospective et prospective

Scénarios du GIEC appliqués aux variations de température et de précipitations sur le territoire – exemple pour le RCP 4.5 :

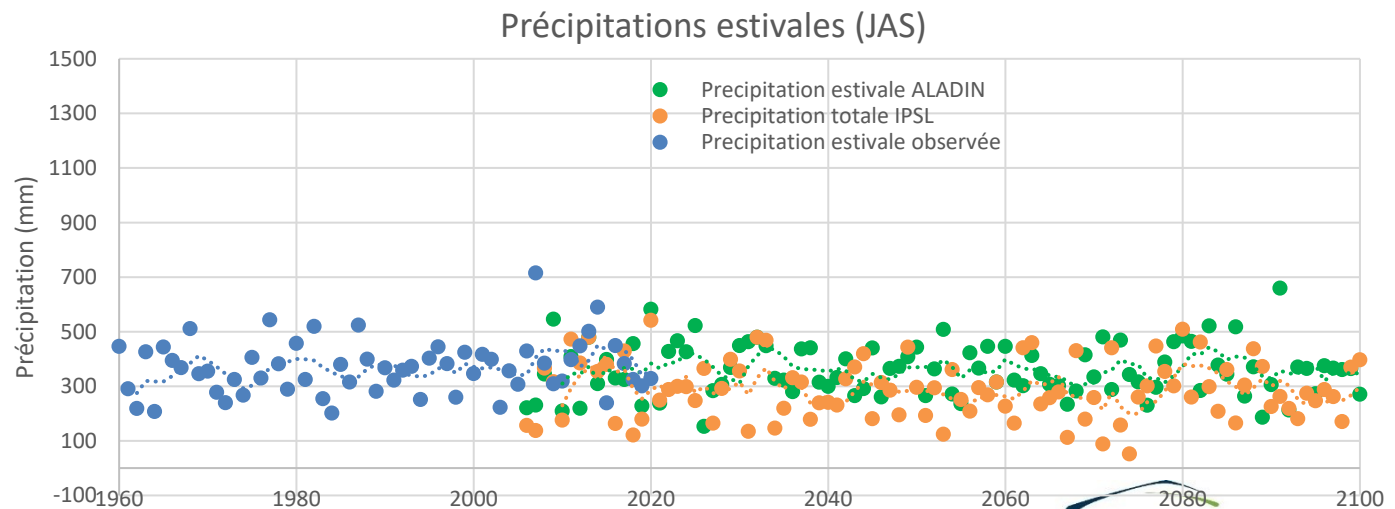
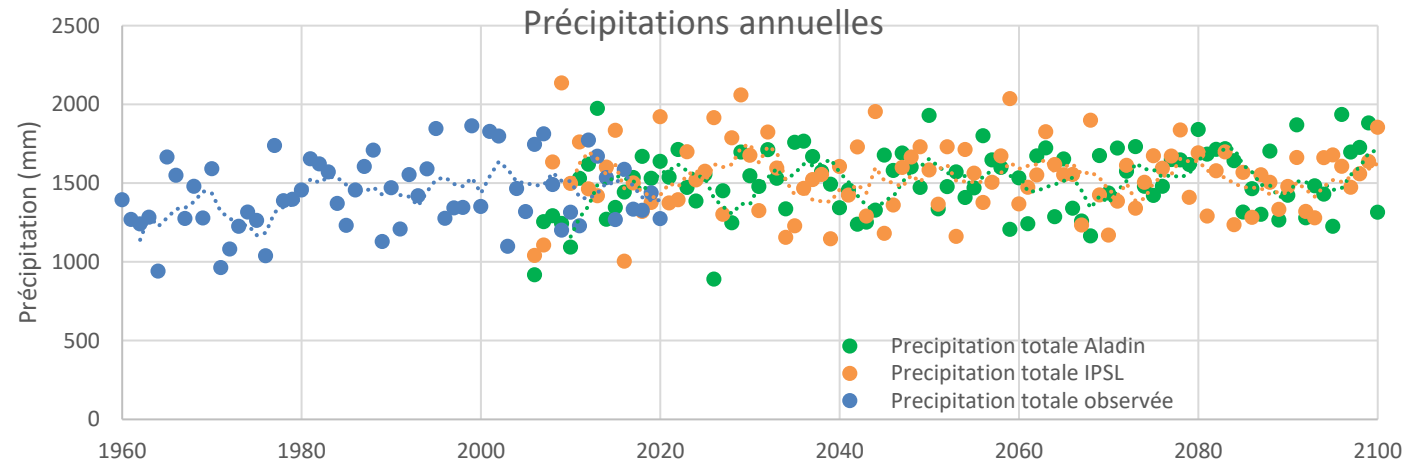


Analyse rétrospective et prospective

Scénarios du GIEC appliqués aux variations de température et de précipitations sur le territoire – exemple pour le RCP 4.5 :

Phase 1 – Analyse prospective

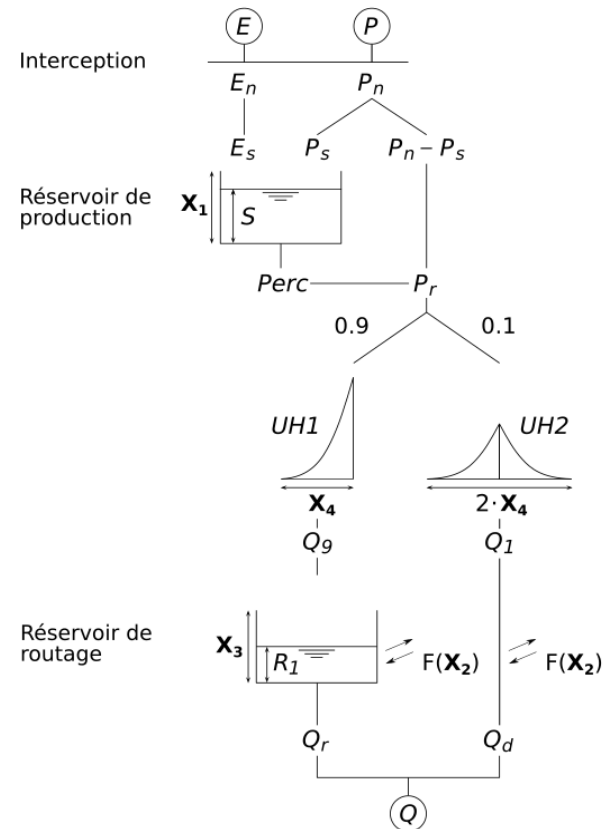
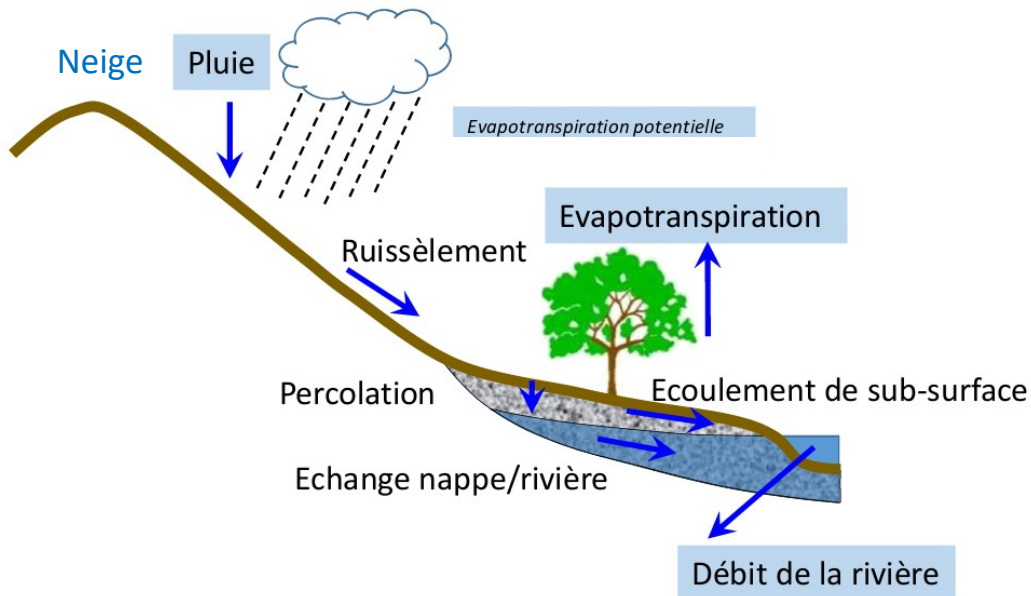
court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)



Modélisation pluie débit

Modélisation de type 'Pluie/débit' : Etablissement d'une relation entre **Pluie**, **Evapotranspiration potentielle (ETP)** et **débit des cours d'eau** sur la base des données observées dans le passé

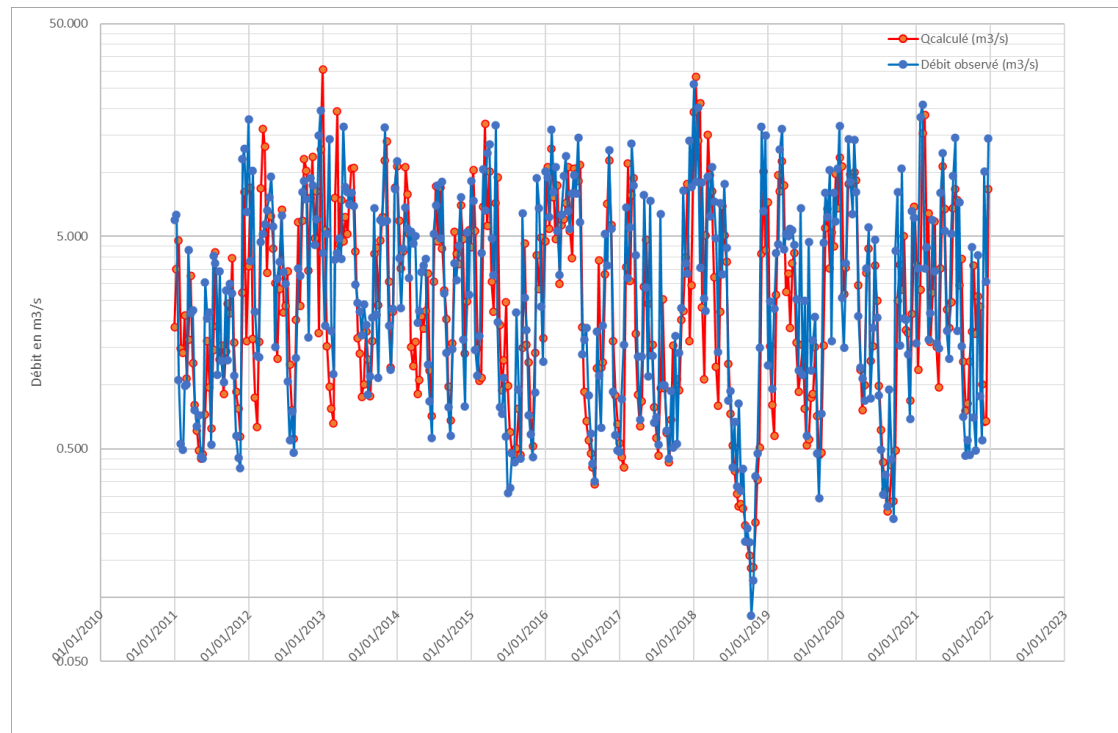
1. Construction du modèle



Modélisation pluie débit

2. Calage du modèle

- A priori sur la période 2011 - 2021 (au niveau des stations hydrométriques représentatives)
- Utilisation des données MeteoFrance (Safran)
- comparaison débits simulés/observés



(Illustration sur le Doubs à Labergement)

Phase 1 –
Analyse
prospective

court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)

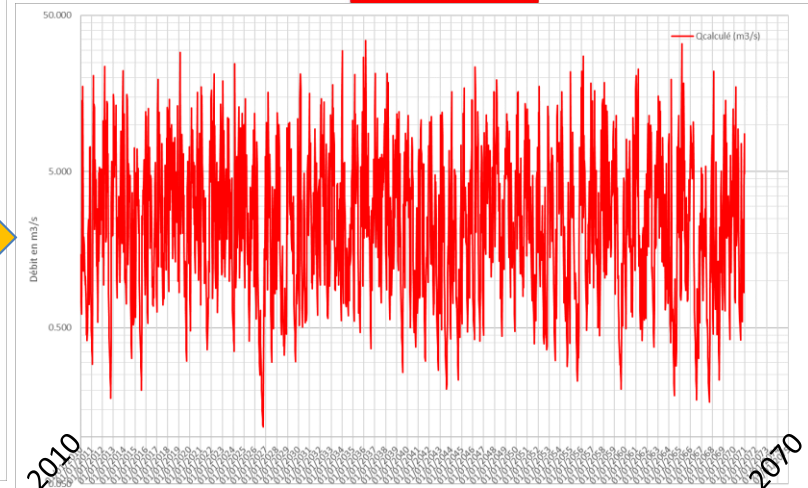
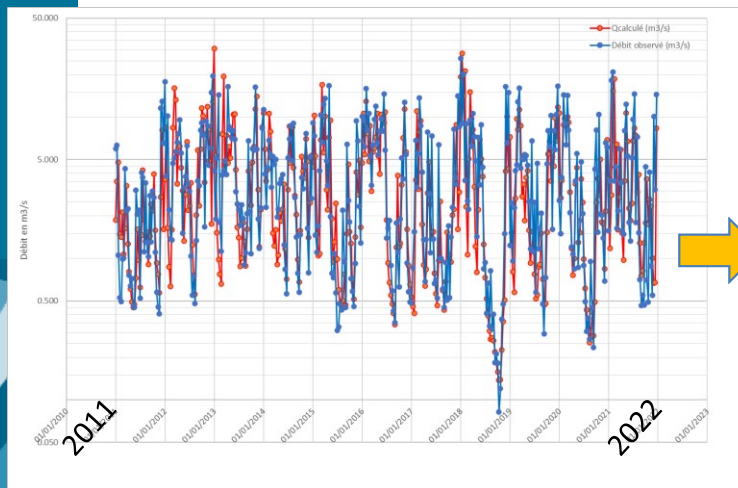
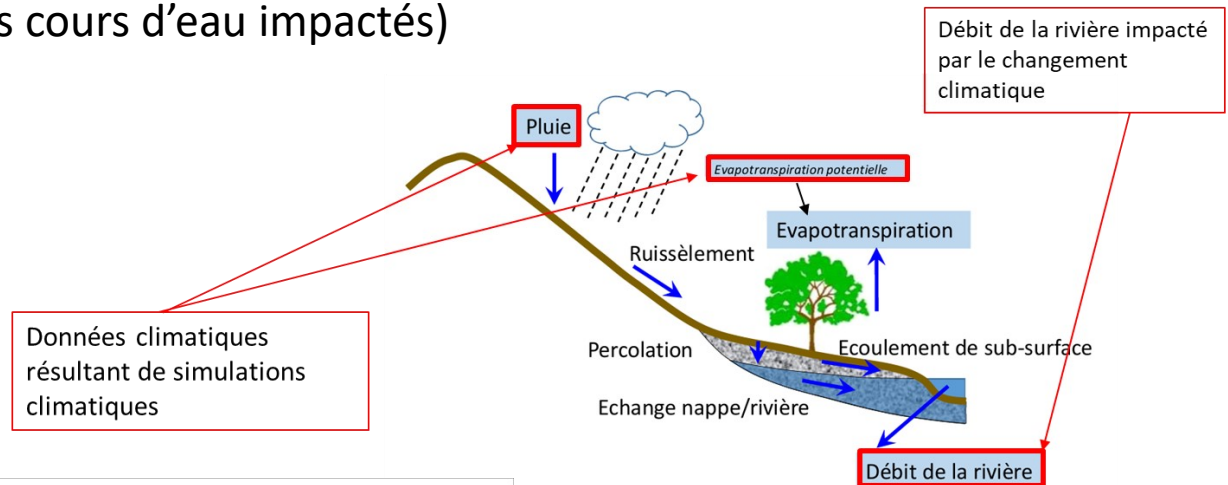
Modélisation pluie débit

3. Simulation – projections climatiques

- Insertion des données climat dans le modèle (pluie, ETP)
- Evaluation de l'impact climatique sur les ressources en eau (débits des cours d'eau impactés)

Phase 1 –
Analyse
prospective

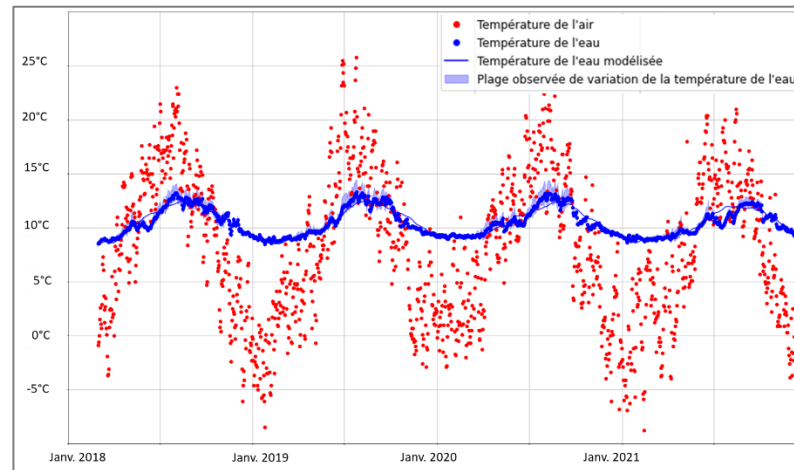
court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)



Impact du changement climatique sur le milieu

L'impact du changement climatique sera évalué pour différents milieux (évolutions tendancielles) :

- Qualité chimique, écologique
- Qualité thermique (*sur la base de la température de l'air*) et sanitaire de l'eau



*Modèle thermique de l'eau
d'une rivière – Etude
changement climatique Haut-
Doubs Haute-Loue – ARTELIA
– en cours*

- Biotope des écosystèmes aquatiques et humides (*espèces aquatiques, espèces invasives, corridors écologiques, zones humides, agriculture*)
- Ecosystème forestiers locaux
- Evolution des risques (*conséquences sur les risques naturels*)
- Usages

**Phase 1 –
Analyse
prospective**

court-terme
(2021-2050)
moyen-terme
(2041-2070)

Les enjeux de l'animation territoriale

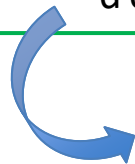


Entretiens /
Ateliers

Animation
territoriale

➤ Enjeux et objectifs :

- **valorisation des expertises** techniques et environnementales d'Artelia (et des partenaires) en leur donnant une réalité concrète ;
- amener à l'engagement **volontaire** du territoire sur cette démarche ;
- distinguer et identifier les freins et leviers pour dépasser la logique d'opposition.



Aboutir à une démarche « gagnant – gagnant »

➤ Points de vigilance :

- apporter une **information précise et pédagogique** pour éviter les malentendus => pertinence, cohérence et partage des hypothèses utilisées ;
- permettre à chacun de **s'exprimer** ;
- susciter de l'**enthousiasme**.



Entretiens ciblés de phase 1

➤ Objectifs :

- **mobiliser** les gestionnaires et décisionnaires du territoire ;
- **appréhender le territoire**, ses acteurs et leur vision des enjeux (techniques, financiers, socio-politiques) ;
- les **besoins et attentes**.

Proposition de liste d'entretien :

Catégorie d'acteur	Service/structure	N° entretien
Collectivité/syndicat	EPAGE Doubs-Dessoubre	1
	EPTB Saône et Doubs	2
	PMA	3
Service de l'Etat	Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse	4
	DDT Doubs	5
	DREAL	
	OFB	
	ONF ?	
Collectivité/syndicat eau/assainissement	communes ou EPCI ? Délégataires ?	6
Agricole	Chambre d'Agriculture Doubs-Territoire de Belfort	7
Agroalimentaire	SA Perrin-vermot (fromagerie)	
	Fromagerie de Clerval	
	Coopérative des monts de joux (fromagerie)	
Industrie	Chambre de commerce et d'industrie	8
	COVED - Collectes Valorisation Energie Dechets	
	Nestle	
	Les manufactures de France Comte (maroquinnerie)	

8 entretiens à prévoir
Nous fournir les coordonnées
des interlocuteurs à contacter

**Début des entretiens : fin
mars – début avril**

Entretiens /
Ateliers

Animation
territoriale

ATELIERS 1 et 2

ATELIER 1 : Poser les bases d'une compréhension mutuelle et d'une écoute constructive nécessaire à la co-construction du PTGE

➤ Objectifs :

- partager les éléments de **l'analyse rétrospective** ;
- retour global sur les **entretiens ciblés** ;
- présenter des premiers éléments liés au **changement climatique** et échanger sur leur impact sur les activités du territoire.

ATELIER 2 : Définition partagée de la trajectoire souhaitée par les différents usages du territoire

➤ Objectifs :

- partager la **vision de chacun** sur son activité à **horizon 2050** ;
- alimenter la construction d'un ou plusieurs **scénarios tendanciels** pour le territoire.

Format : plénière multi-acteurs avec
travail en sous-groupe

Durée : 3 heures



Phase 2 et 3 – Stratégies d'adaptation et plan d'action

Phase 2 – Définition des différentes stratégies d'adaptation

Evaluations des actions « unitaires » a priori pertinentes

ATELIER 3 : Explorer le champ des possibles d'une stratégie d'adaptation
au changement climatique du territoire

Elaborations de stratégies

ATELIER 4 : co-construction des scénarios stratégiques possibles

COPIL 3: discussion sur une stratégie (scénario d'adaptation) à retenir –
Ajustement / validation

Phase 3 – Elaboration d'un plan d'actions opérationnel

Caractérisation des actions et élaboration du plan d'actions
Préparation de fiches d'action

ATELIER 5 et 6 : co-construction du plan d'action opérationnel

Consolidation des fiches d'actions

COTECH 2 : Consolidation du plan d'actions proposés

COPIL 3: Validation du plan d'actions

1. Evaluations des actions 'unitaires' à priori pertinentes

=> Dégrossir le champ des possibles en vue de la préparation de l'atelier 3

Critères d'évaluation pouvant être pris en compte (non exhaustif) :

- Une estimation du coût ;
- Les possibilités de financement ;
- L'efficacité et l'efficience (notamment sur la base de l'analyse rétrospective des actions existante réalisée en phase 1) ;
- La détermination de ou des maîtrises d'ouvrage(s) possible(s) ;
- Les impacts sur les autres activités ;
- Les délais de réalisations ;
- Les contraintes (techniques, administratives, politiques, etc.)

Atelier 3

2. Elaboration des stratégies

=> Elaboration de max. 3 stratégies en cohérence avec les critères définis avec le COPIL (et atelier)

Critères pouvant être liés à (non exhaustif) :

- Un objectif d'enveloppe budgétaire réaliste ;
- A des orientations géographiques spécifiques (maintien de zones naturelles particulièrement remarquables par exemple) ;
- A des articulations avec des actions non spécifiquement orientées ressources en eau ;
- Etc.

Atelier 4

ATELIERS 3 et 4

ATELIER 3 : Explorer le champ des possibles d'une stratégie d'adaptation au changement climatique

➤ Objectifs :

- définir des objectifs stratégiques à atteindre en le champ des possibles (solutions) sur différentes thématiques (validées en amont) : gestion des milieux aquatiques et humides, des phénomènes hydrologiques extrêmes, des réserves en eau stratégiques...

➡ **Elaboration de 3 scénarios contrastés avant l'atelier n°4**

ATELIER 4 : Co-construction des scénarios stratégiques possibles

➤ Objectifs :

- échanges sur **3 scénarios contrastés** d'adaptation et ajustements ;
- travail sur les **leviers et freins** à la mise en œuvre des scénarios.

Format : plénière multi-acteurs avec travail en sous-groupe
Durée : 3 heures



Déclinaison en plan d'actions ciblés

Préparation de fiches d'actions, précisant notamment:

- La nature de l'action et en quoi elle répond aux enjeux du bassin ;
- Une évaluation des coûts ;
- Des exemples de réalisation et notamment un retour des actions déjà mises en place sur le territoire même ou sur le territoire voisin (notamment sur la base de l'analyse rétrospective réalisée en phase 1) ;
- Les maîtres d'ouvrage potentiels ;
- Le niveau de priorité et les territoires prioritaires éventuels ;
- Les possibilités de financement.

Afin d'être entièrement adaptées aux territoires et à leurs acteurs, le détail de ces actions sera établi avec les acteurs locaux.

Ateliers 5 et 6

Analyse critique des actions prenant en compte en particulier les critères suivants (critères qui seront validés en amont avec le comité technique) :

- Efficacité et efficience (i.e. valeur ajoutée/coût) ;
- Intégration de solutions fondées sur la nature ;
- Coûts environnemental et social ;
- Les contraintes (techniques, administratives, politiques, acceptation sociale) ;
- Les impacts sur les autres activités.

ATELIERS 5 et 6

Co-construction du plan d'action opérationnel

➤ Objectifs :

- permettre l'émergence de nouvelles actions ;
- réflexion sur des **actions innovantes et/ou transversale** à mettre en place d'un point de vue technique ou organisationnelle ;
- Discussion sur **l'impact de l'action** par rapport aux enjeux et de sa qualité environnementale.

➡ Alimentation des fiches actions et de l'analyse multicritères

Format : plénière multi-acteurs avec travail en sous-groupe

Durée : 2 x 1 journée



Ateliers

Animation
territoriale



3 – Planning prévisionnel de l'étude

Planning prévisionnel de l'étude

Planning prévisionnel - ARTELIA / SEPIA	2023	2024											
	Dec.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	M0	T1 M1	M2	M3	T2 M4	M5	M6	T3 M7	M8	M9	T4 M10	M11	M12
Phase 1- Diagnostic différencié et partagé	7 - réunion cadrage												
Analyse rétrospective		Recueil des données		COPIL 1									
Analyse prospective													
Evaluation du changement climatique (CC)													
Evaluation impact CC sur la ressource													
Evaluation impact CC sur usages si usages constants							Cotech 1						
Elaboration de trajectoires de développement													
Evaluation impact CC sur usages avec scénarios tendanciels d'usages													
Rédaction d'une synthèse communicante (rapport de phase 1)													
Phase 2 - Stratégies d'adaptation													
Evolutions solutions possibles													
Elaboration de 3 scénarios max globaux													
Rédaction d'une synthèse communicante (rapport de phase 2)													
Phase 3 : Elaboration de plans d'actions													
Déclinaison en Plan d'actions opérationnel													
Rapport final (dont synthèse)													
Animation territoriale													
Animation territoriale pendant l'étude													
Ateliers (préparation, animation, valorisation)													

Planning prévisionnel de l'étude

Planning prévisionnel - ARTELIA / SEPIA	2024			2025									
	Oct.	Nov.	Dec.	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.
	T4			T1			T2			T3			T4
	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
Phase 1- Diagnostic différencié et partagé													
Analyse rétrospective													
Analyse prospective													
Evaluation du changement climatique (CC)													
Evaluation impact CC sur la ressource													
Evaluation impact CC sur usages si usages constants													
Elaboration de trajectoires de développement													
Evaluation impact CC sur usages avec scénarios tendanciels d'usages													
Rédaction d'une synthèse communicante (rapport de phase 1)													
Phase 2 - Stratégies d'adaptation													
Evolutions solutions possibles													
Elaboration de 3 scénarios max globaux													
Rédaction d'une synthèse communicante (rapport de phase 2)													
Phase 3 : Elaboration de plans d'actions													
Déclinaison en Plan d'actions opérationnel													
Rapport final (dont synthèse)													
Animation territoriale													
Animation territoriale pendant l'étude													
Ateliers (préparation, animation, valorisation)													

www.arteliagroup.com

