



RESEAU DE SUIVI OPTIMISE ET MONITORING DE CONSERVATION DU CHERAN



DEFINITION DU MONITORING OPTIMISE DE CONSERVATION DU CHERAN

Réunion de démarrage du 07/06/2018



PLAN

- I. Le challenge technique des réseaux de conservation
- II. Qu'est-ce-qu'un réseau optimisé
- III. Démarche et méthodes
- IV. Planning prévisionnel

Challenge de conservation = éviter la dégradation

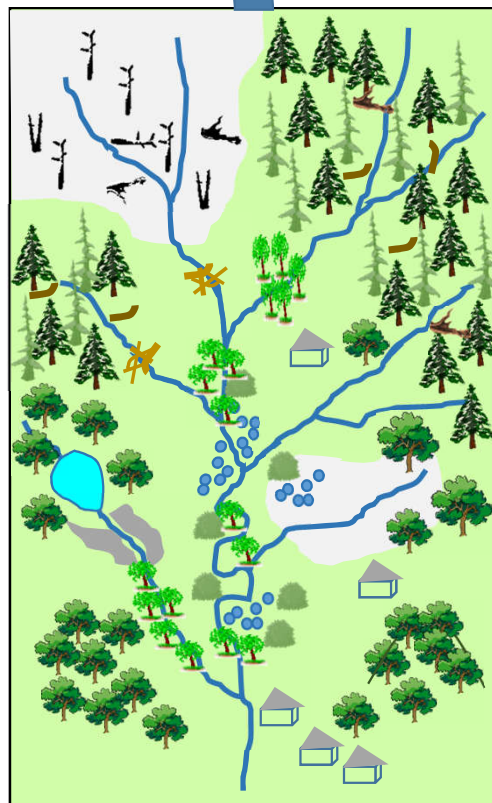
Alerter sur un dysfonctionnement naissant

■
Stations sentinelles

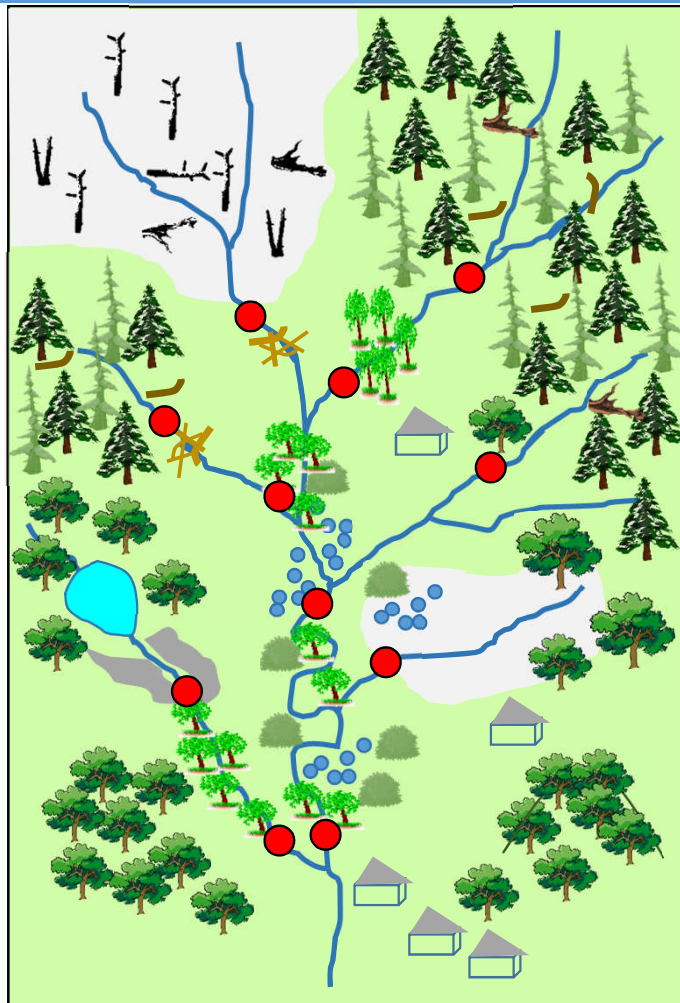
■
Signal précoce

■
Lien entre ce signal et une source de perturbation

■
Agir vite pour contenir la perturbation



Challenge:
technique,
organisationnel,
scientifique



Localisation des stations ?

Quels paramètres ?

Quelles méthodes ?

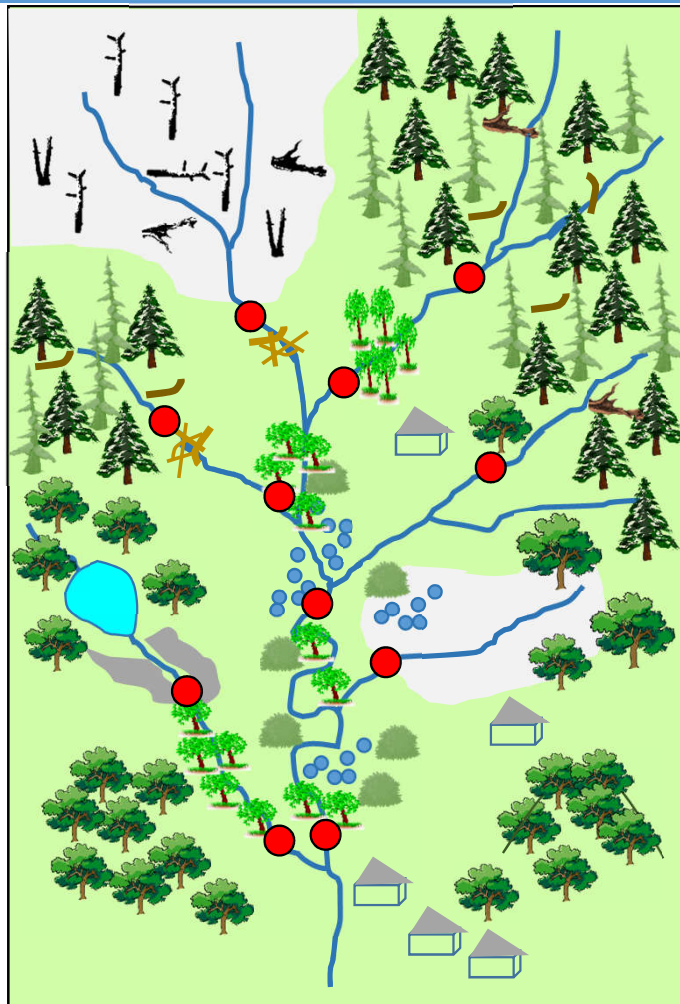
Quels indicateurs ?

Quelle fréquence ?

Bancarisation des données ?

Gestion des données ?

...



Localisation des stations ?
Quels paramètres ?
Quelles méthodes ?
Quels indicateurs ?
Quelle fréquence ?
Bancairisation des données ?
Gestion des données ?

...

Constats:

Absence de méthodes, de démarche,..

Choix empirique,
par opportunité,
avec avis d'expert,



**Nécessiter de développer
une démarche et des
méthodes**

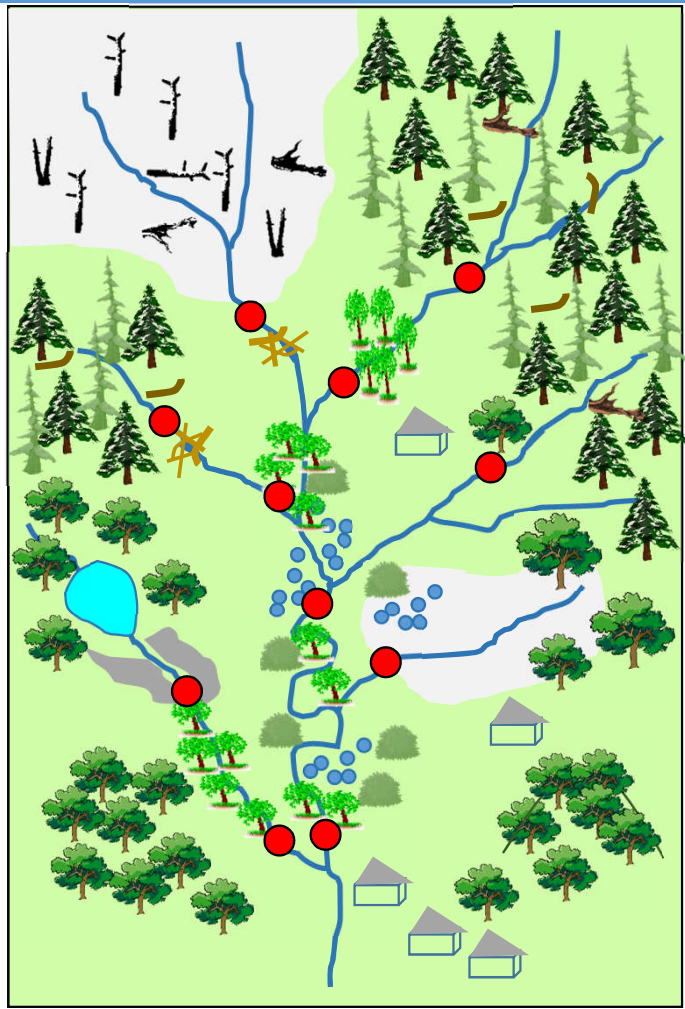
indicateurs standards identiques sur tous les BV

IPR, IPR+,
IBGN, IGB, I2M2,
IBMR, IBD

Pas adaptés pour la
conservation



**Nécessiter d'utiliser des
niveaux d'indication plus
précis**



- Localisation des stations ?
- Quels paramètres ?
- Quelles méthodes ?
- Quels indicateurs ?
- Quelle fréquence ?
- Bancarisation des données ?
- Gestion des données ?

...

Constats:

Absence de méthodes, de démarche,..

Choix empirique,
par opportunité,
avec avis d'expert,



**Nécessiter de développer
une démarche et des
méthodes**

indicateurs standards identiques sur tous les BV

IPR, IPR+,
IBGN, IGB, I2M2,
IBMR, IBD

Pas adaptés pour la
conservation



**Nécessiter d'utiliser des
niveau d'indication plus
précis**

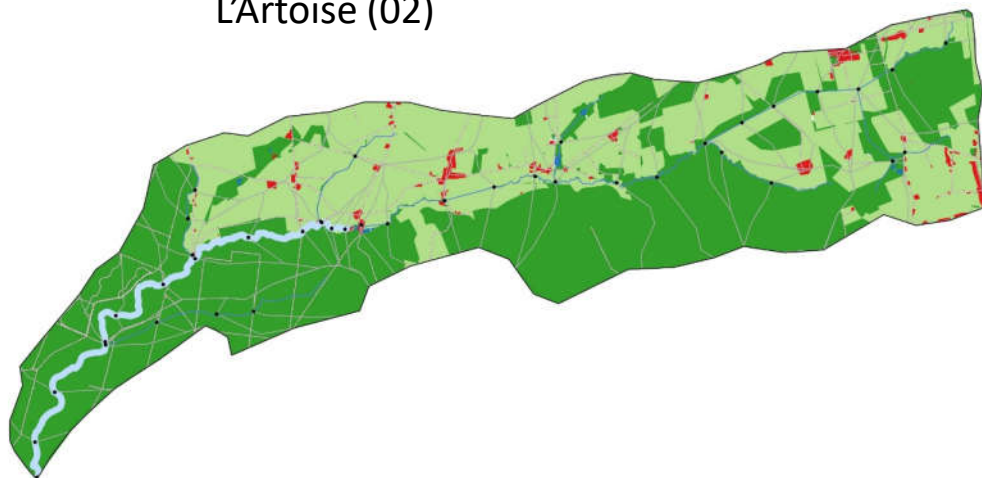
Le projet MONITORISE (2017-2018)

Le projet **MONITORISE** (2017-2018)

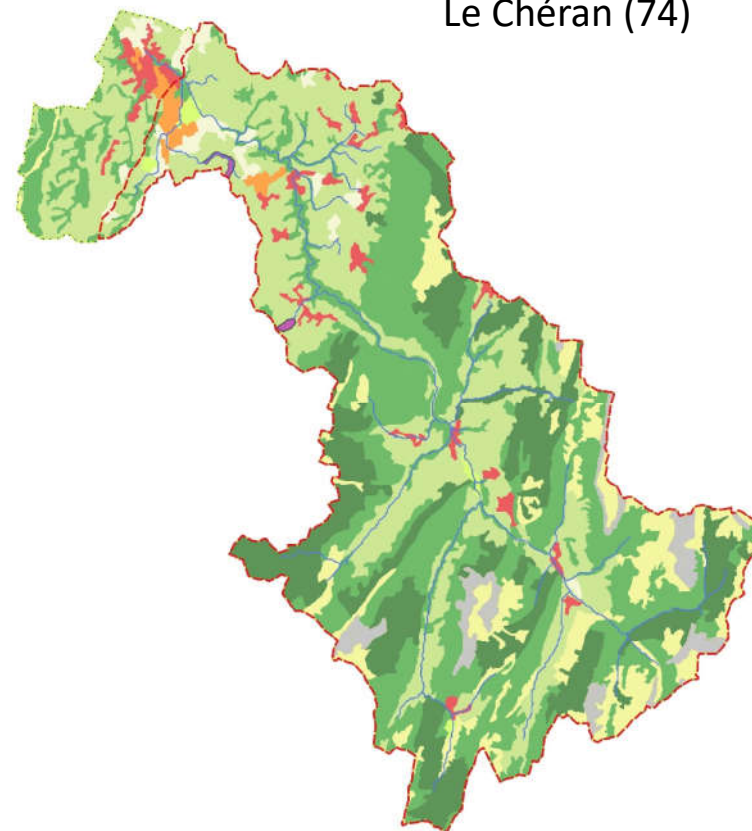
Monitoring optimisé de conservation des rivières sauvages labélisées

2 sites pilotes

L'Artoise (02)



Le Chéran (74)



Le projet **MONITORISE** (2017-2018)

Monitoring optimisé de conservation des rivières sauvages labélisées



Anik Daigle



Groupe de recherche en hydroclimatologie statistique

Méthodes statistiques pour le dimensionnement des **réseaux de mesures des rivières**



Hervé Pella



Equipe dynamique et modelisation en éco-hydrologie

Géomatique associée aux réseaux hydrologiques

Interface science-gestion, R&D méthodologique

Co-developpement des méthodes – opérationnalité des méthodes

Financements complémentaires

Lien avec le **réseau des sites labélisés**



Le projet **MONITORISE** (2017-2018)
Monitoring optimisé de conservation des rivières sauvages labélisées

Quelles démarches et méthodes pour mettre en place
des **monitoring de conservation**

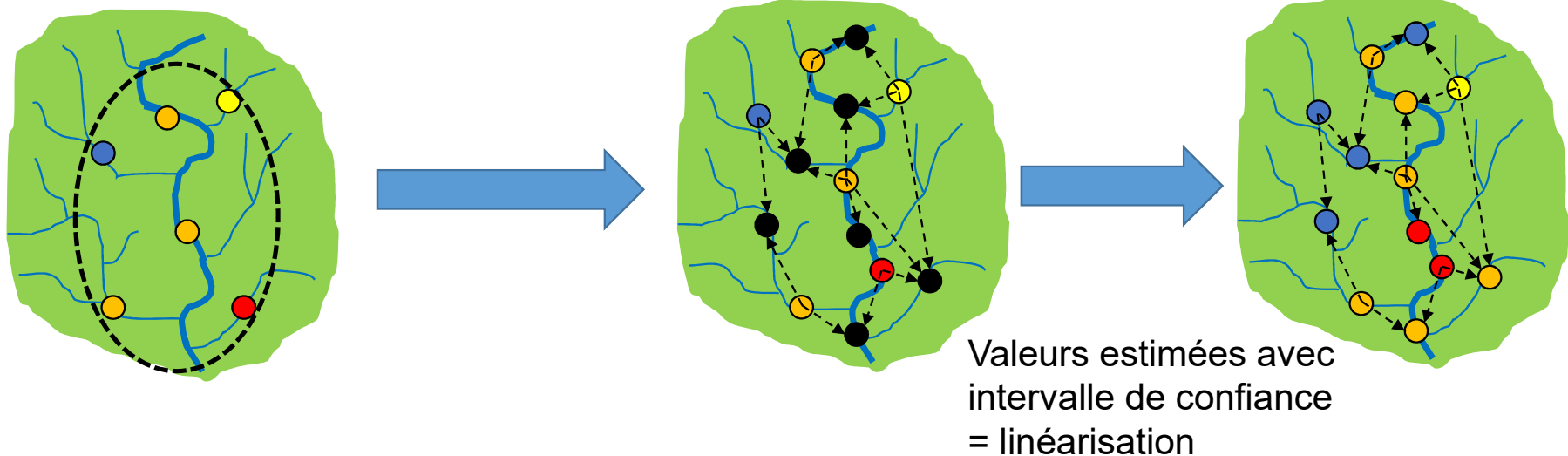
↳ **Méthodes d'optimisation des réseaux de suivis ?**

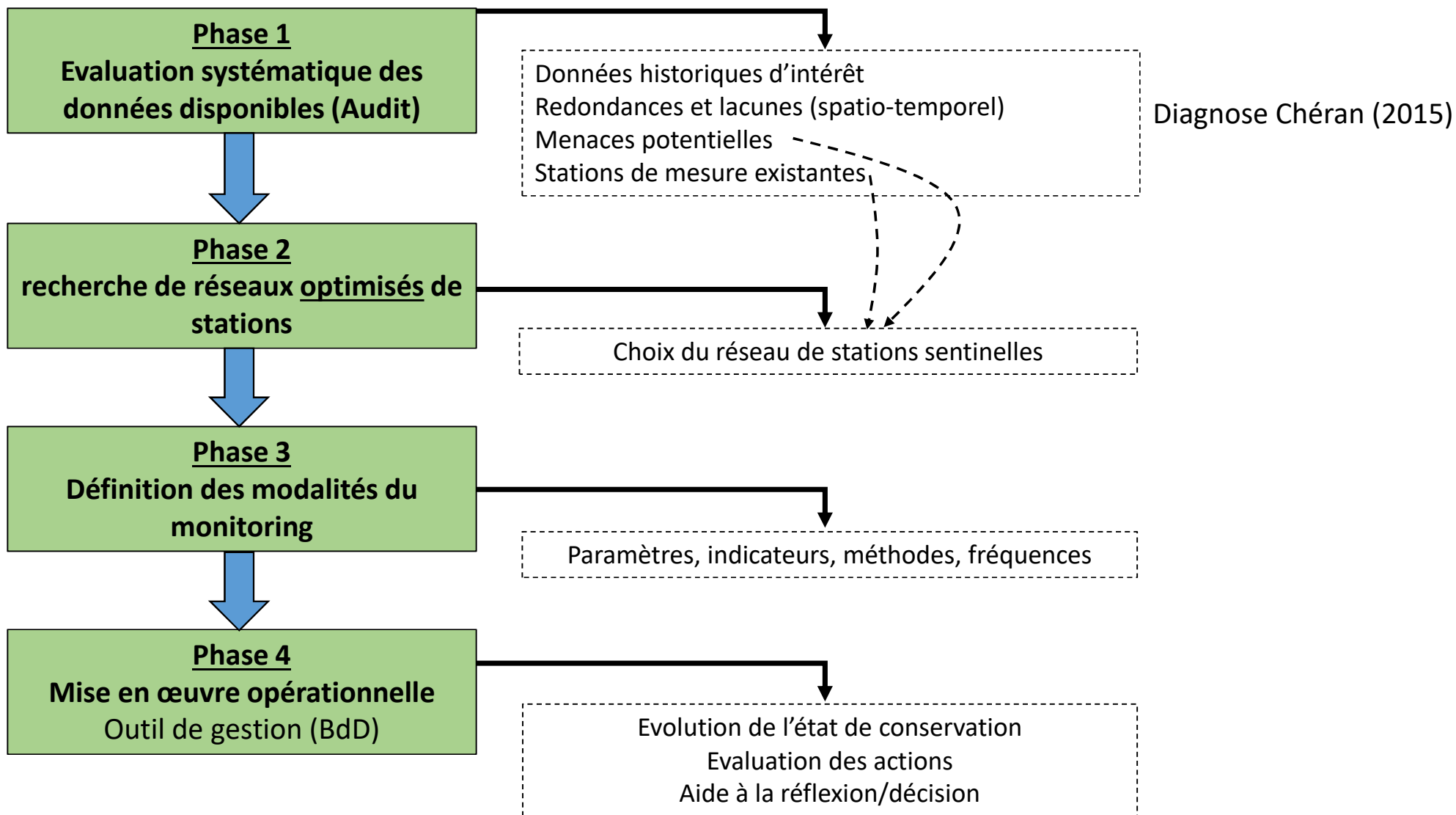
- **Travaux scientifiques d'optimisation de réseaux en hydrologie et qualité d'eau** (Strobl et al. 2006, Khalil et Ouarda 2009; Khalil et al. 2011)
- **Travail d'optimisation des réseaux de suivis thermiques des cours d'eau (2011-2012)** (Daigle et al. 2016)

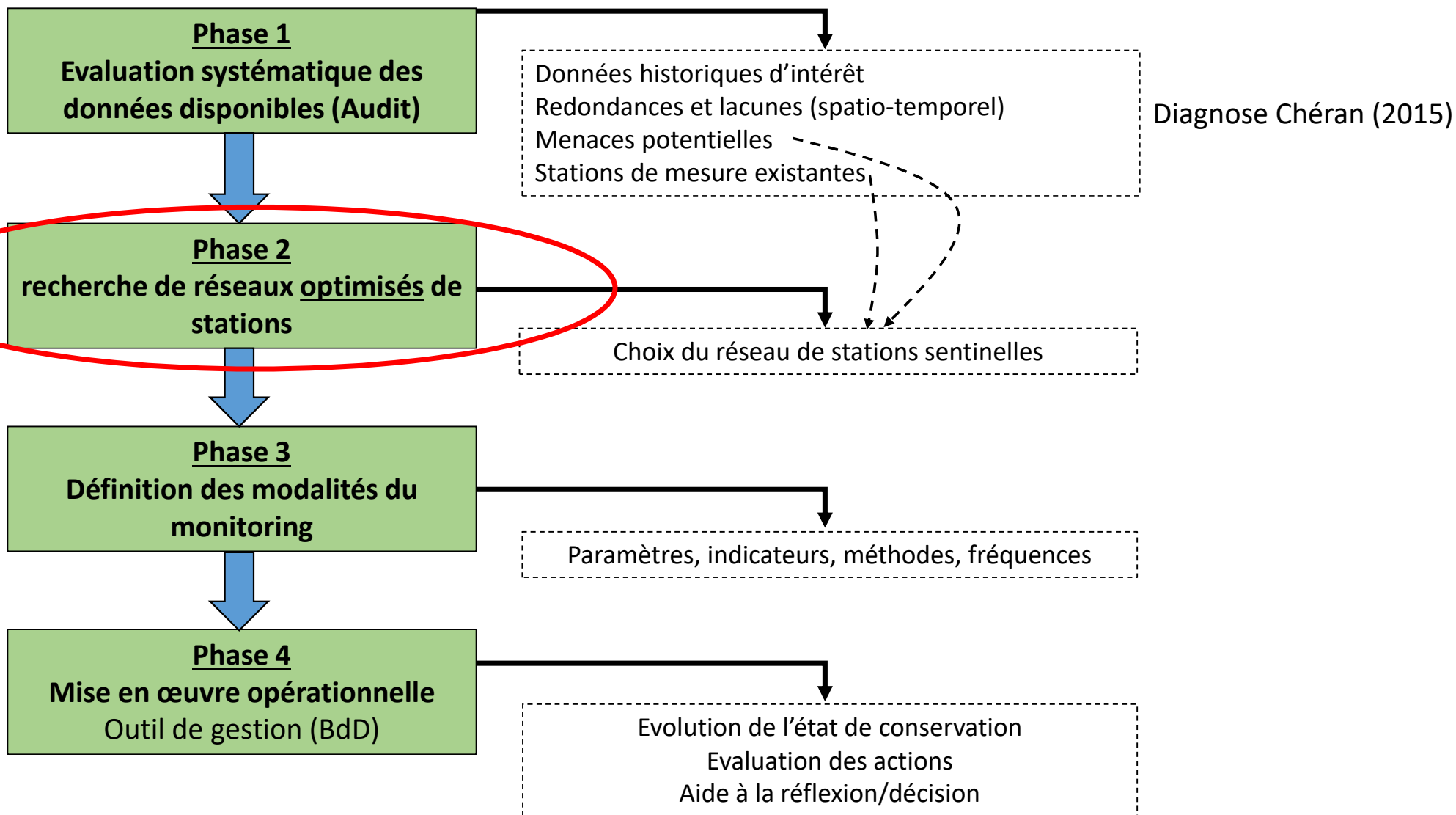
↳ **Réflexion étendue à partir de 2014 aux réseaux de suivi écologique de conservation des « rivières sauvages »**

- ❑ Recueillir le max. d'informations quantitatives (valeurs) à partir d'un min. de stations suivies (la plus faible densité de stations)
- ❑ Passage de l'extrapolation des données à l'interpolation statistique
 - Pour certains paramètres, le réseau optimisé permet d'estimer des valeurs sur d'autres points du territoire qui n'ont pas été mesurés (avec un intervalle de confiance connu).

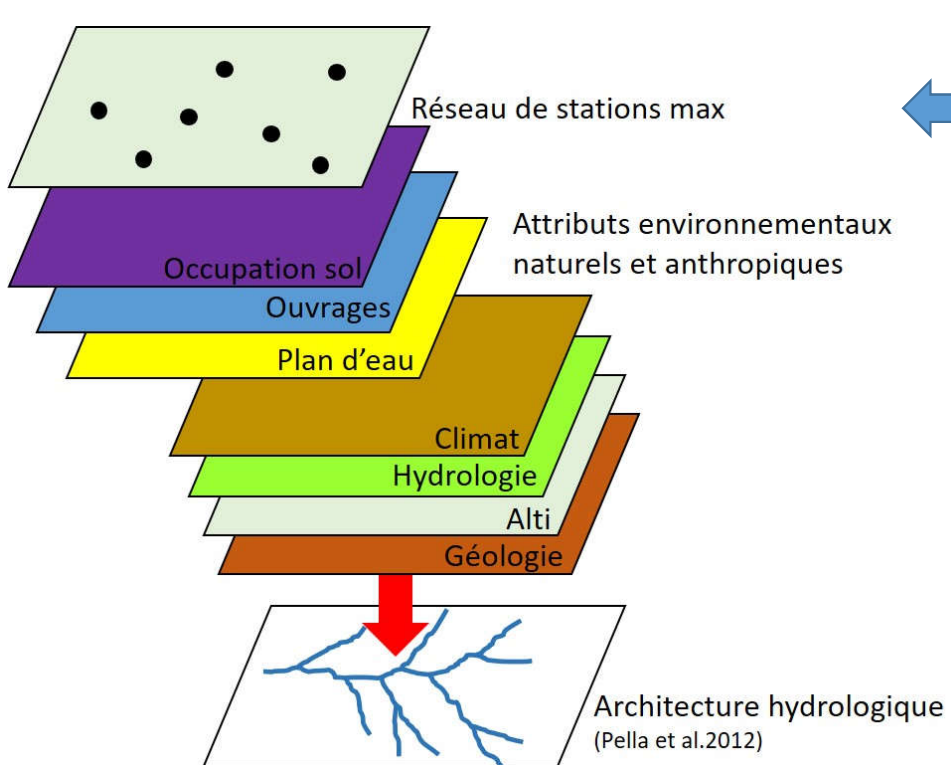
valeur moyenne extrapolée



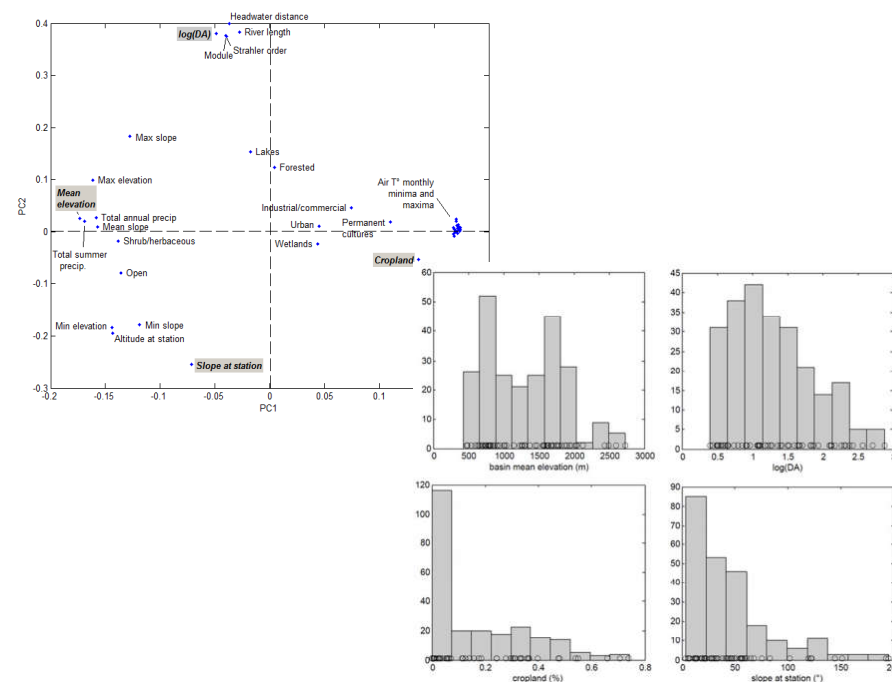




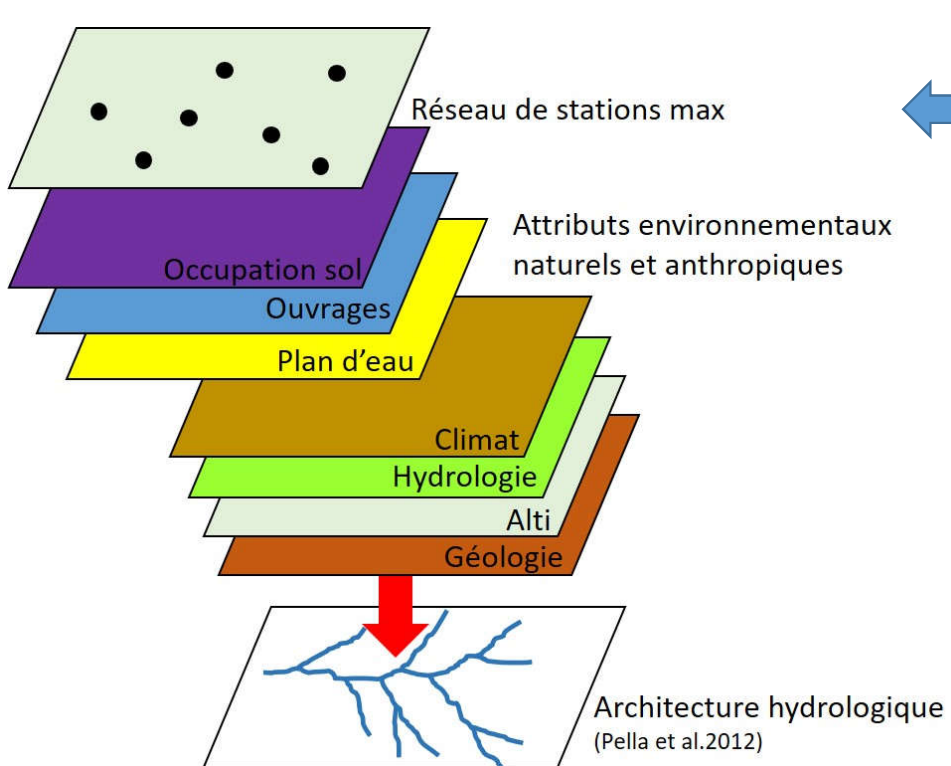
méthodologie couplant outils de géomatique et approches statistiques



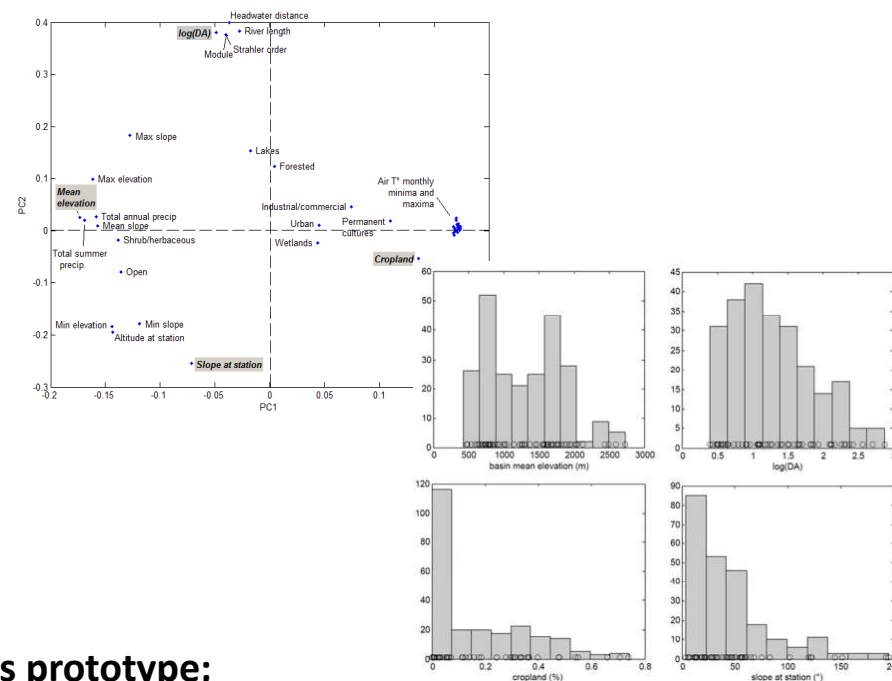
ACP, Entropie, clustering



méthodologie couplant outils de géomatique et approches statistiques



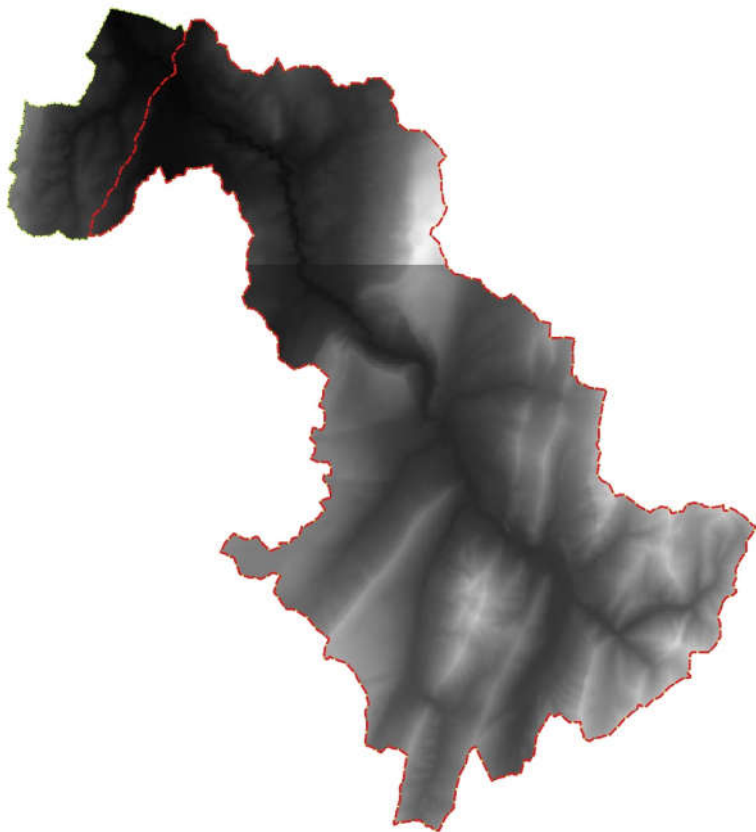
ACP, Entropie, clustering



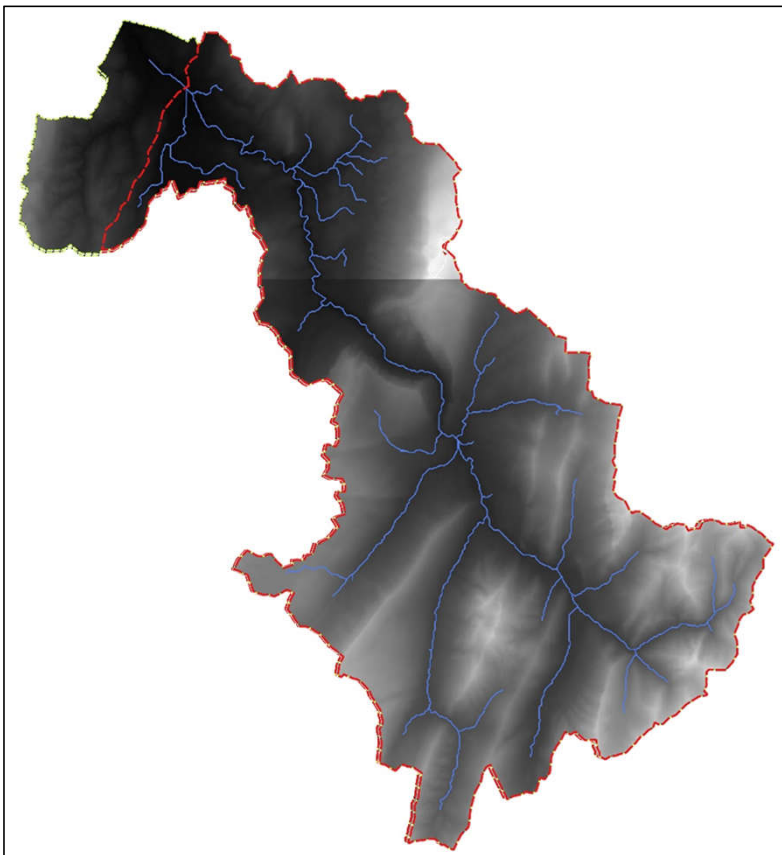
4 étapes:

1. Création d'un SIG renseigné et d'un réseau de stations prototype;
2. Description des caractéristiques de chaque sous-bassin (variables descriptives)
3. Identifier les variables physio-climatiques les plus représentatives du bassin;
4. Procéder à un échantillonnage "optimal" de ces variables (choisir des stations contrastées);

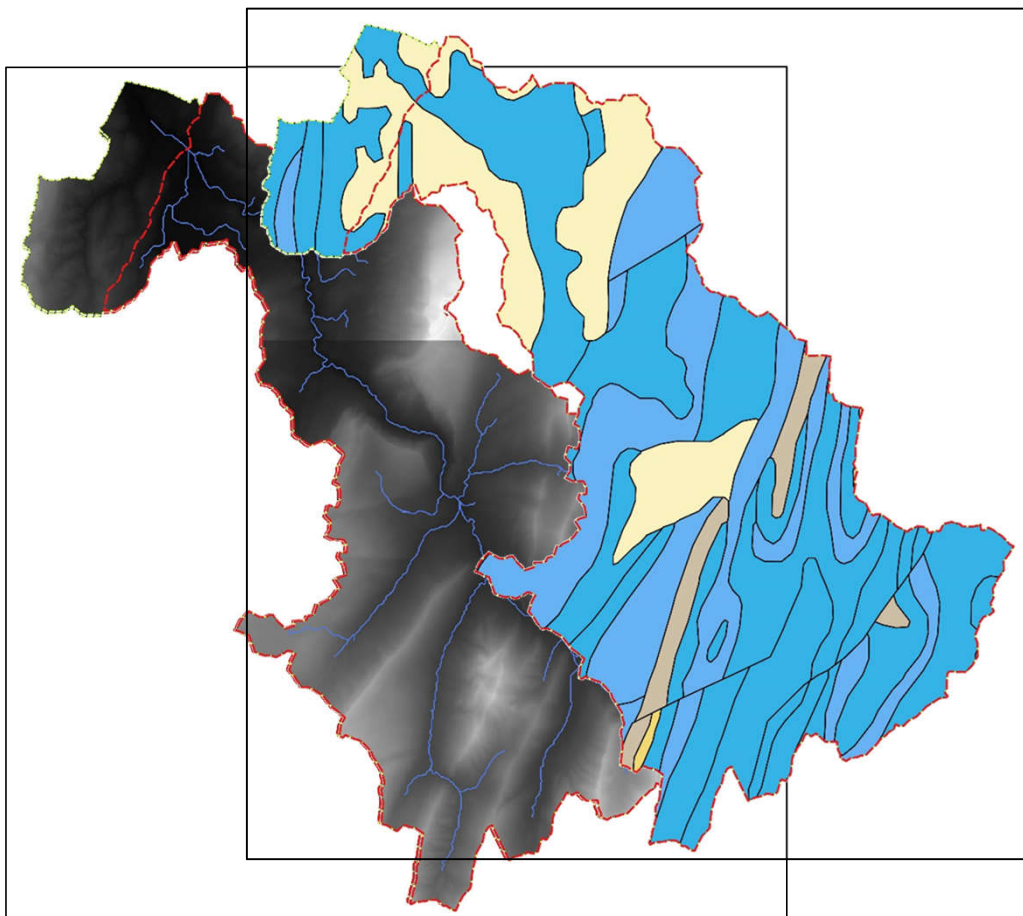
1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype



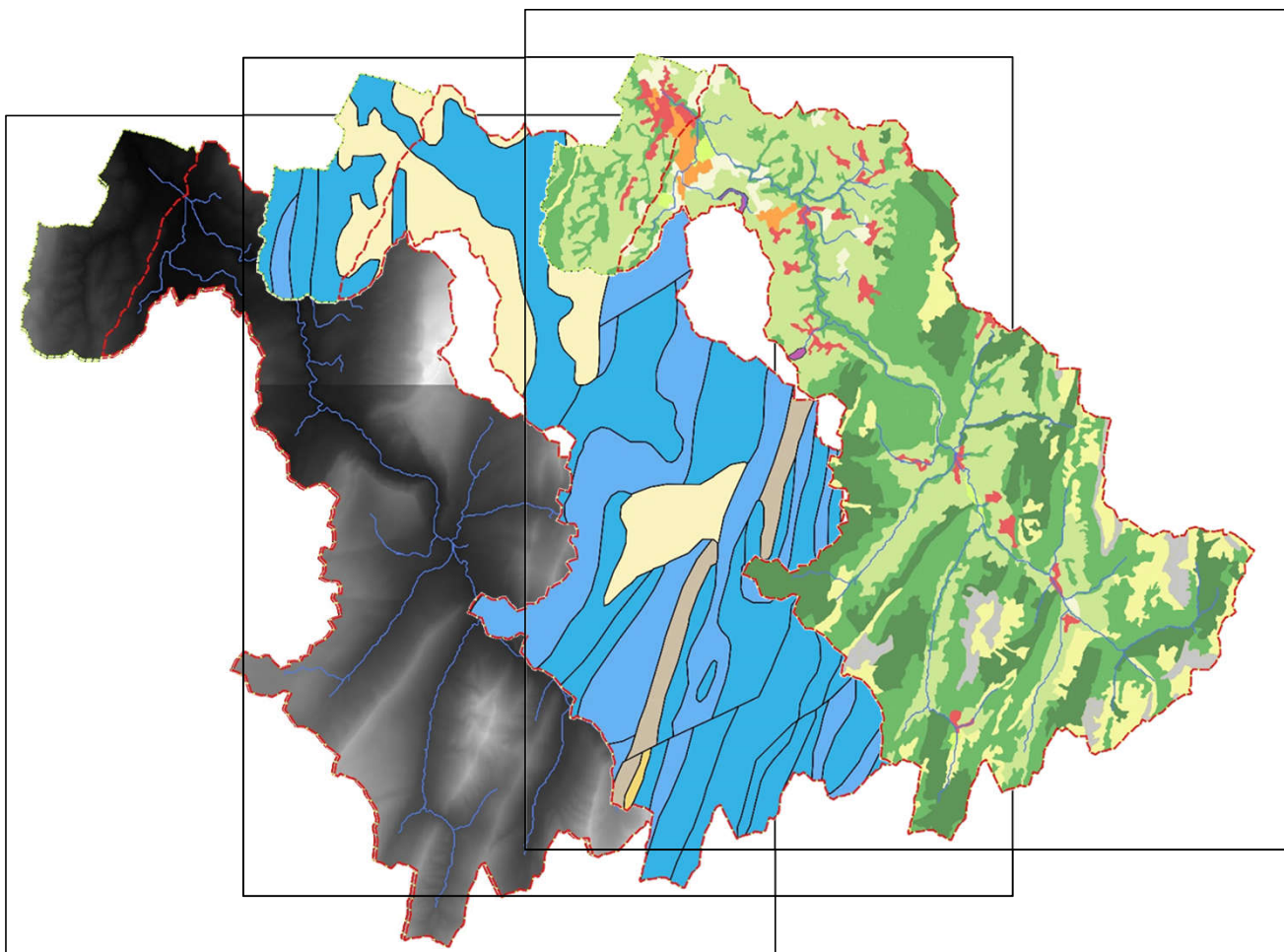
1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype



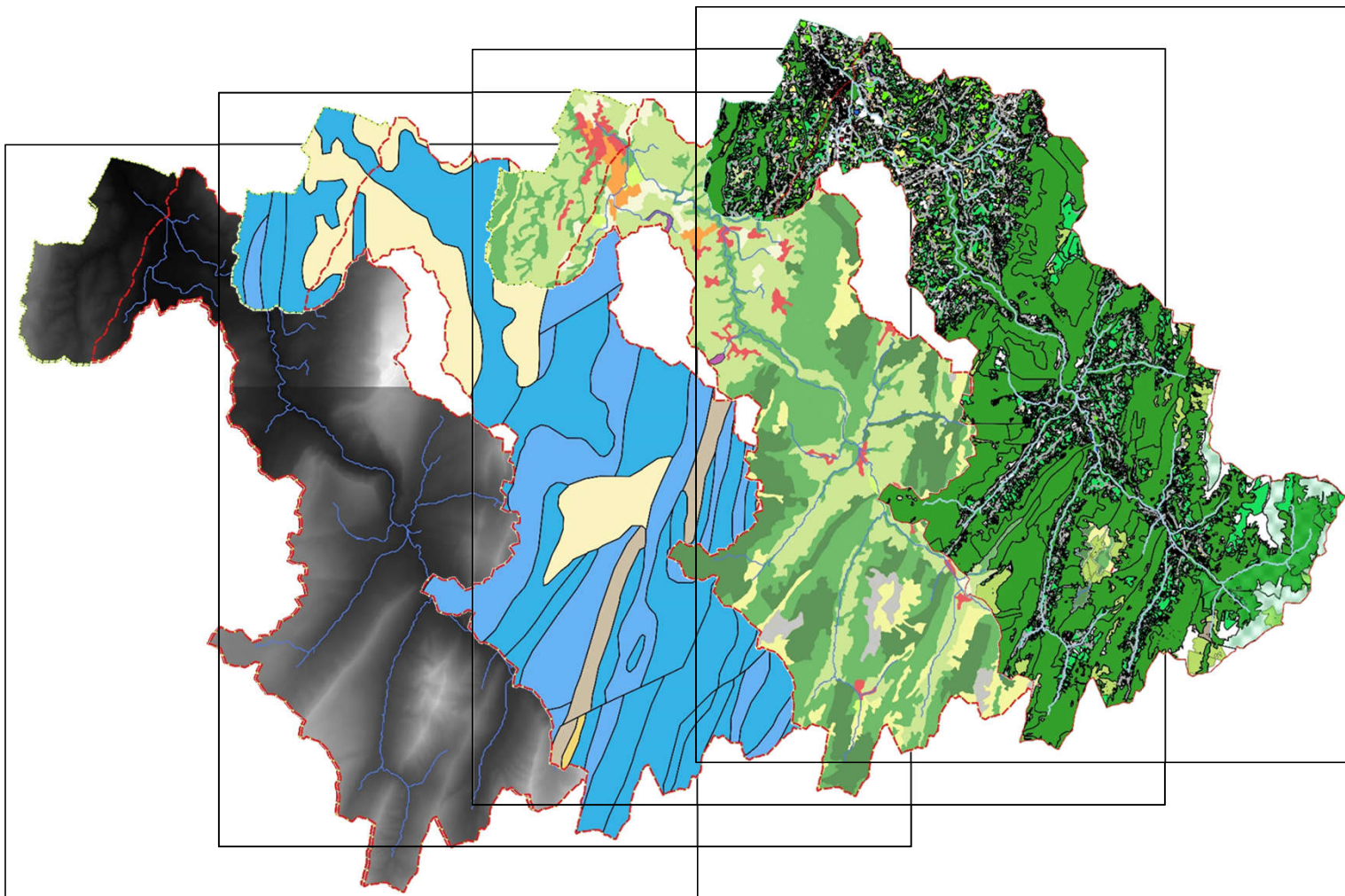
1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype



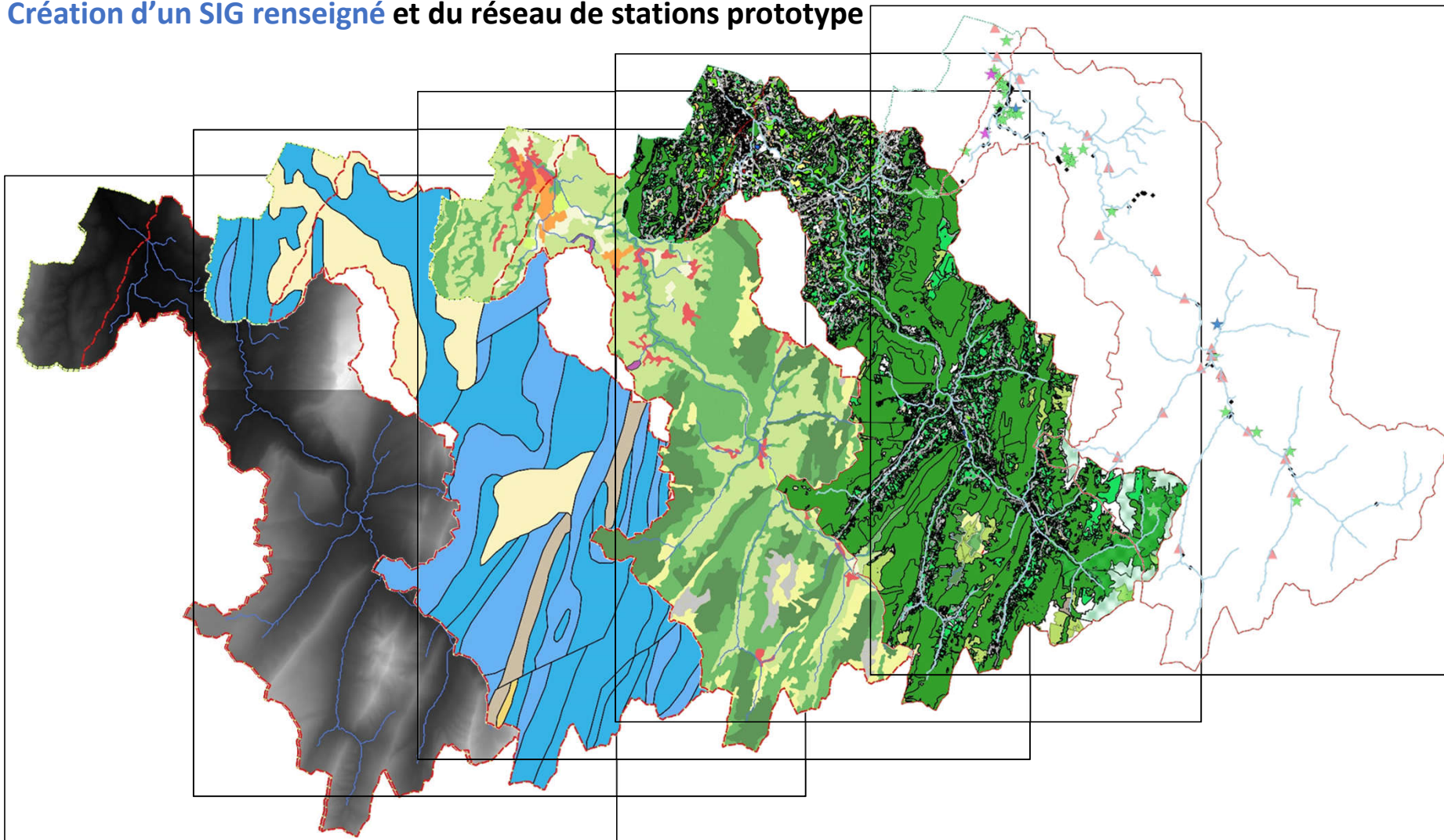
1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype



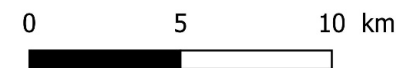
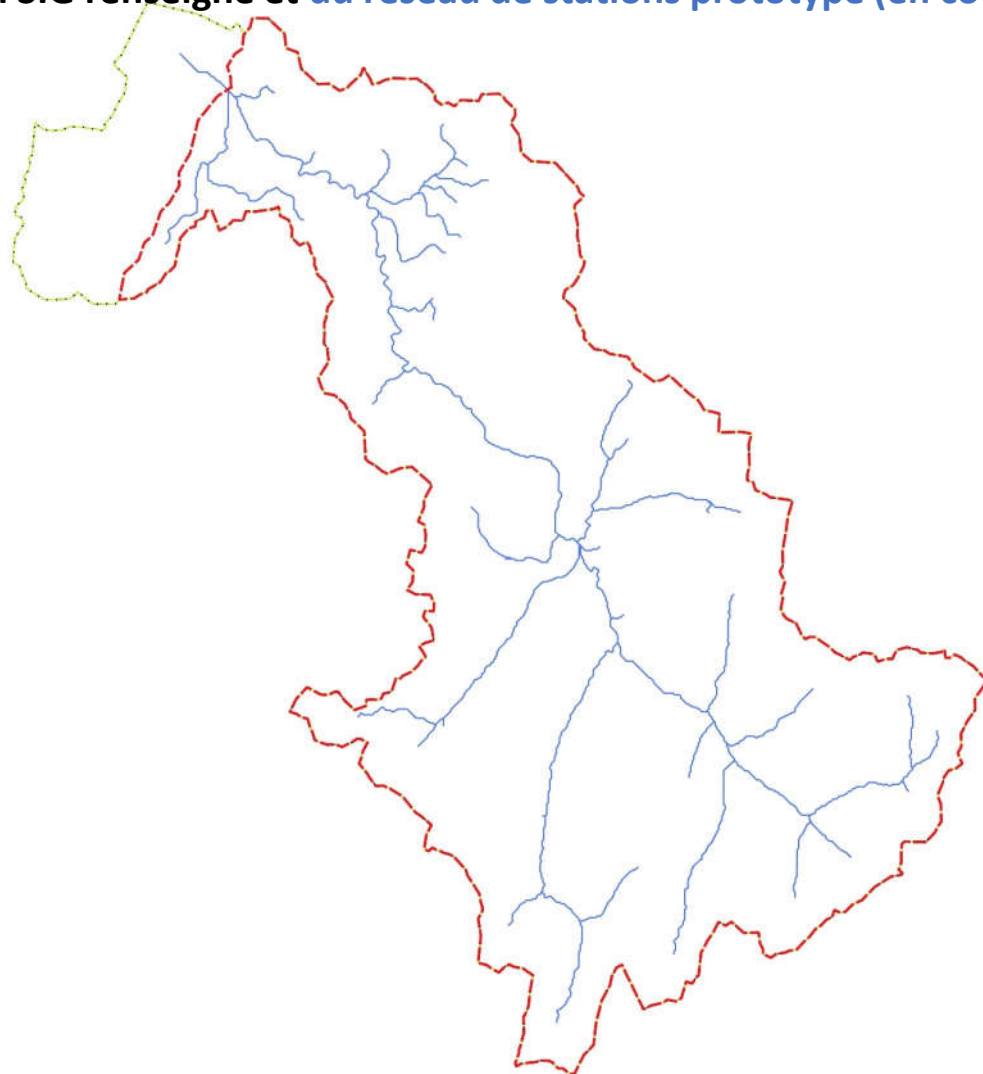
1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype



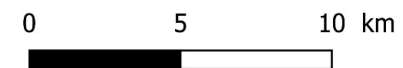
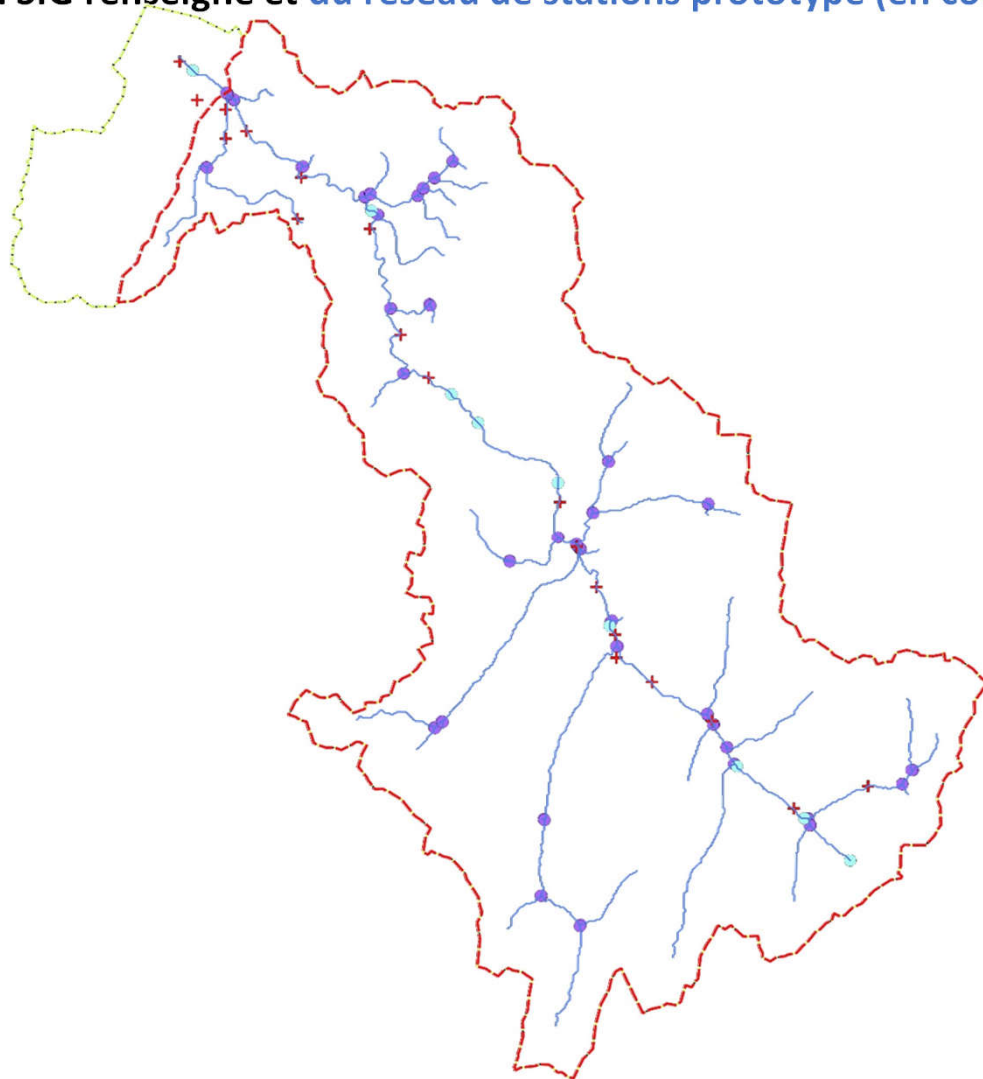
1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype



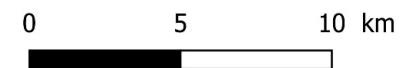
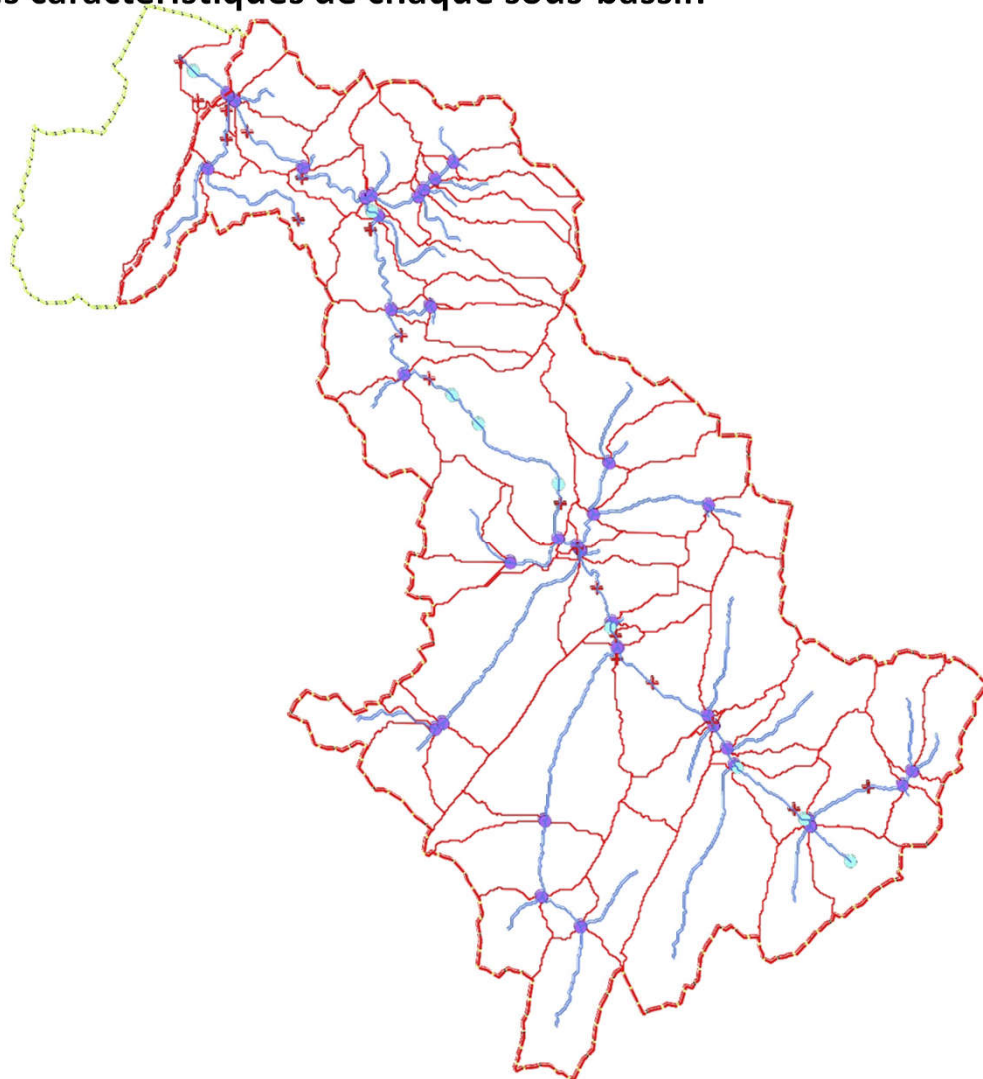
1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype (en cours)



1. Création d'un SIG renseigné et du réseau de stations prototype (en cours)



2. Description des caractéristiques de chaque sous-bassin



2. Description des caractéristiques de chaque sous-bassin: 78 variables descriptives

HYdrographiques	SURFACEBV		
	LOG(SURFACEBV)		
	LINEAIRE CE		

OROgraphiques	ALTI MIN		
	ALTI MAX		
	ALTI MOY		
	PTE MIN		
	PTE MAX		
	PTE MOY		

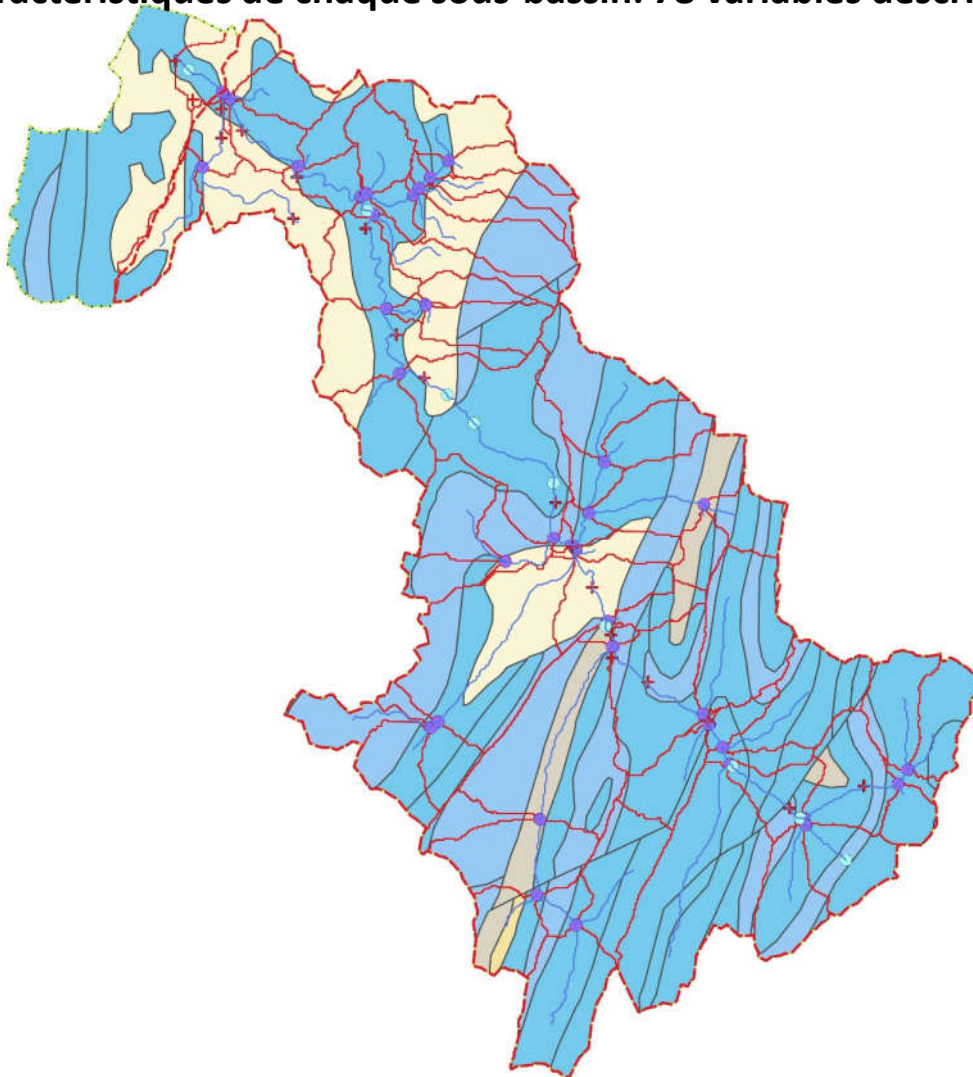
Occupation Sol	FOREST	Surface	Linéaire
	MEADOW	Surface	Linéaire
	BATI	Surface	Linéaire
	ROUTE	Surface	Linéaire
	PLAN EAU	Surface	Linéaire
	Z urban	Surface	Linéaire
	Z indus	Surface	Linéaire
	T arables	Surface	Linéaire
	Cultures	Surface	Linéaire
	Foret	Surface	Linéaire
	Veg arb-herb	Surface	Linéaire
	Esp ouverts	Surface	Linéaire
	Z humides	Surface	Linéaire
	S eau	Surface	Linéaire
	nb hab	Surface	Linéaire
	densité	Surface	Linéaire

GEologie	B2B	Surface	Linéaire
	B3C	Surface	Linéaire
	D1A	Surface	Linéaire
	D1B	Surface	Linéaire
	FZ	Surface	Linéaire
	LP	Surface	Linéaire

AGriculture	USAGE AGRI	Surface	Linéaire
	CEREALE	Surface	Linéaire
	HORTICOLES	Surface	Linéaire
	PLANTES FI	Surface	Linéaire
	PROD FOURF	Surface	Linéaire
AUTRES	Surface	Linéaire	

COntraintes	Nb AbG amont		
	ICP AbG		
	Nb rejet amont		
	ICP Rejet		
	Nb STEP amont		
	ICP STEP		
	Nb Obstacles amont		
	ICP Obstacles		
	Long TCC cumul		
	ICP TCC		
	Long NoR cumul		
	ICP NoR		
	Long ZR cumul		
	ICP ZR		
	Surf PdE cumul		
	ICP PdE		

2. Description des caractéristiques de chaque sous-bassin: 78 variables descriptives



2. Description des caractéristiques de chaque sous-bassin: 78 variables descriptives



Occupation Sol	FOREST	Surface	Linéaire
	MEADOW	Surface	Linéaire
	BATI	Surface	Linéaire
	ROUTE	Surface	Linéaire
	PLAN EAU	Surface	Linéaire
	Z urban	Surface	Linéaire
	Z indus	Surface	Linéaire
	T arables	Surface	Linéaire
	Cultures	Surface	Linéaire
	Foret	Surface	Linéaire
	Veg arb-herb	Surface	Linéaire
	Esp ouverts	Surface	Linéaire
	Z humides	Surface	Linéaire
	S eau	Surface	Linéaire
	nb hab	Surface	Linéaire
	densité	Surface	Linéaire



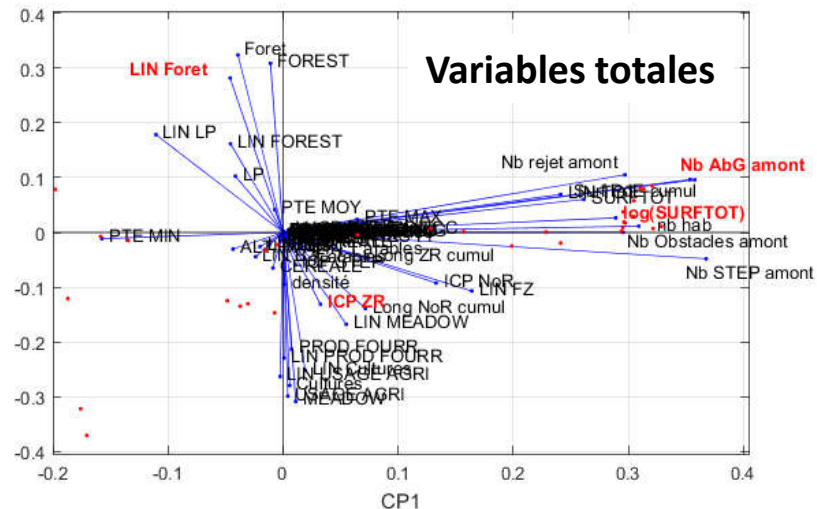
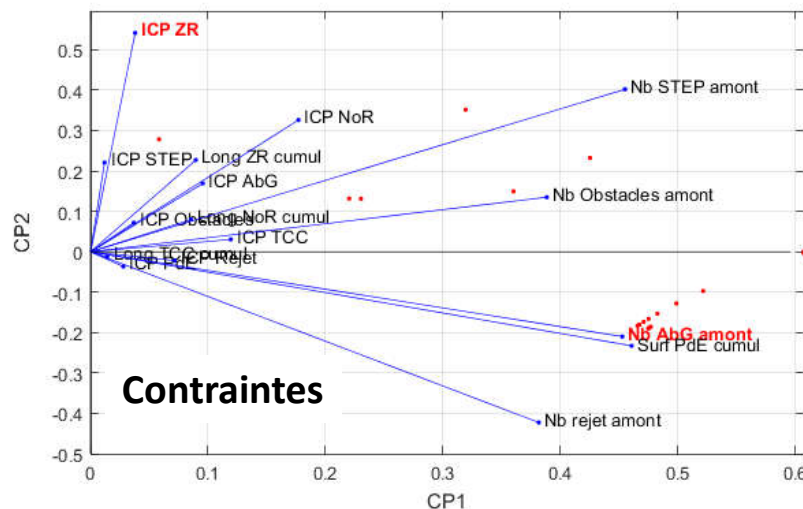
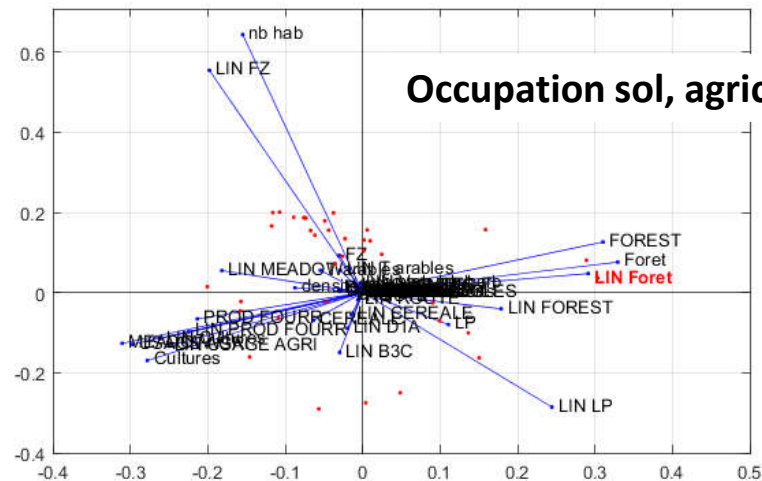
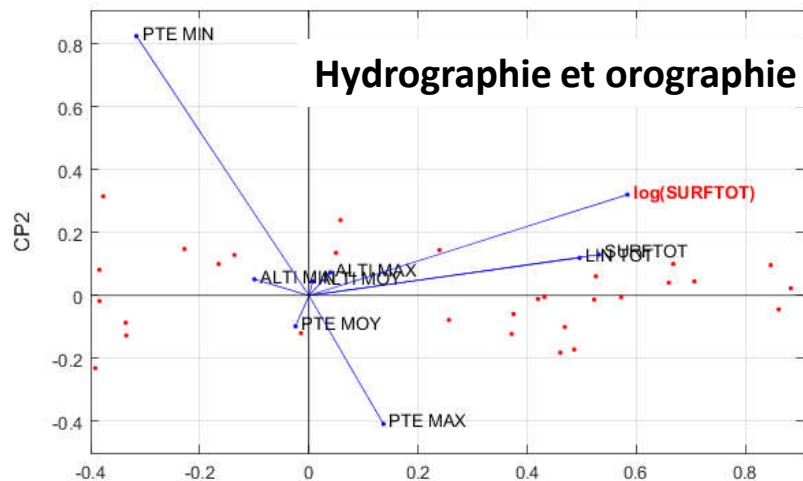
DEFINITION DU MONITORING OPTIMISE DE CONSERVATION

METHODE DE DEFINITION D'UN RESEAU DE SUIVI OPTIMISE



3. Identifier les variables descriptives les plus représentatives du bassin; **ACP**: Analyses en Composantes Principales

3. Identifier les variables descriptives les plus représentatives du bassin; ACP: Analyses en Composantes Principales

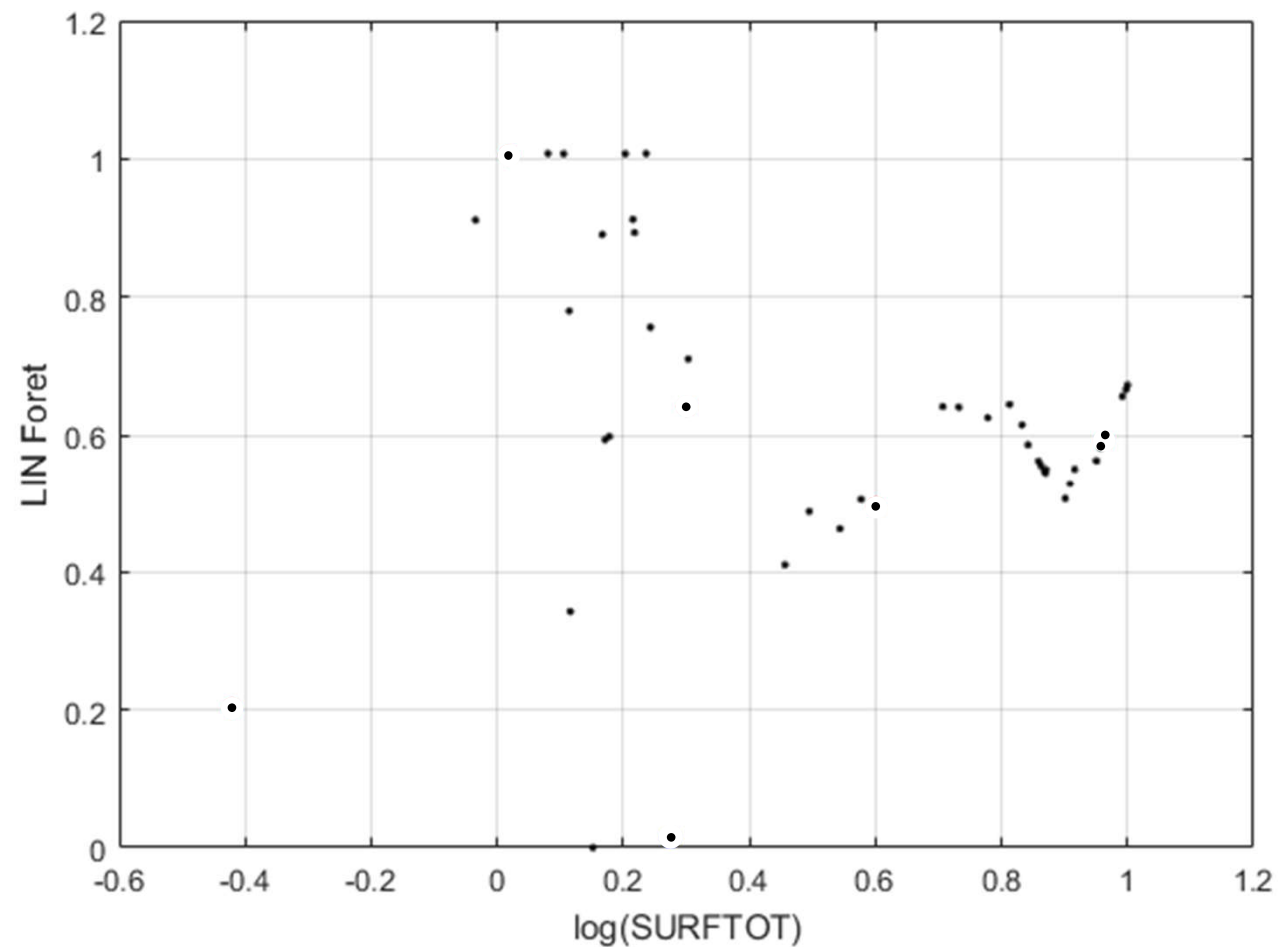


4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

Clustering k-means

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications

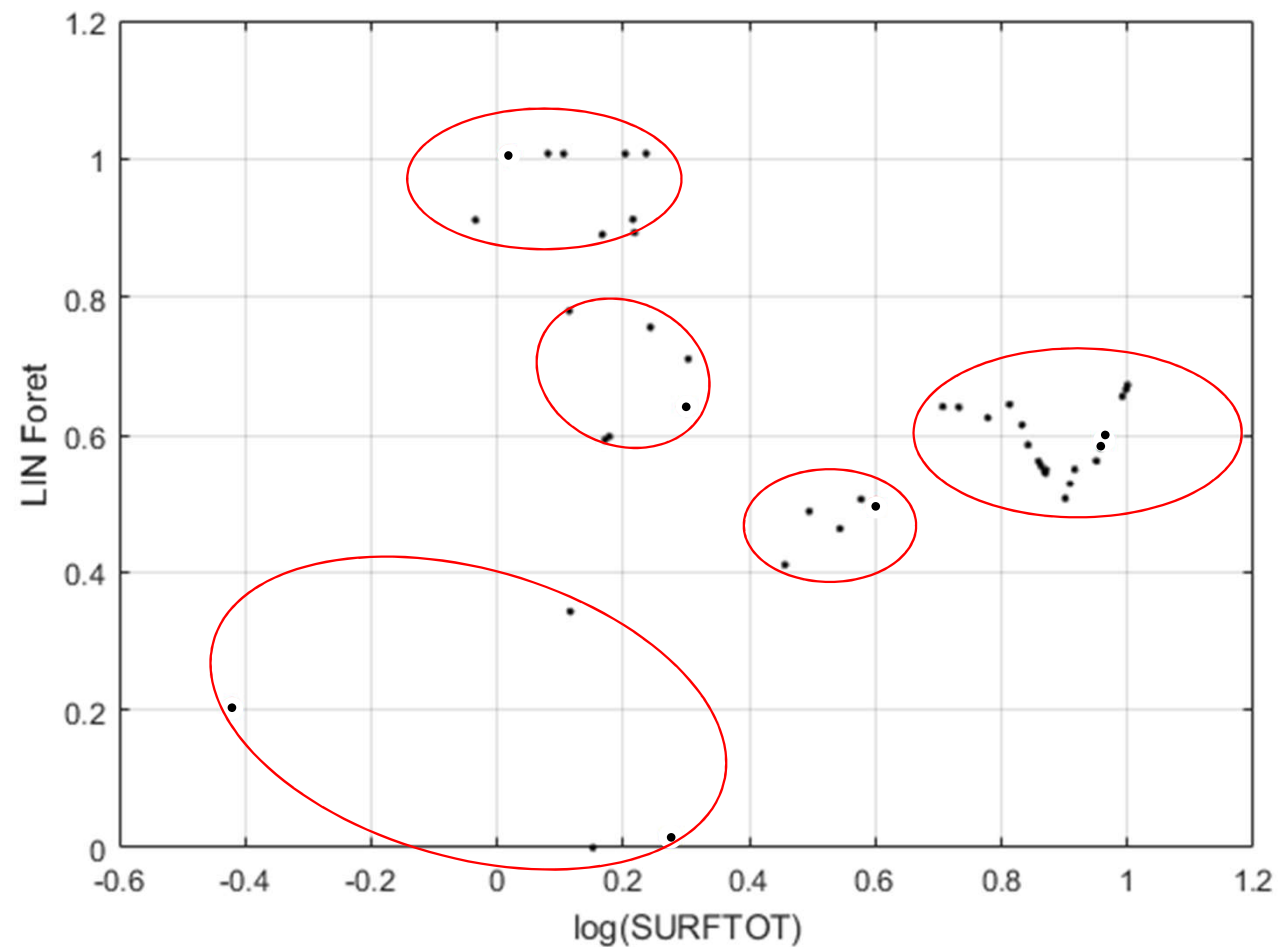


4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

Clustering k-means

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications



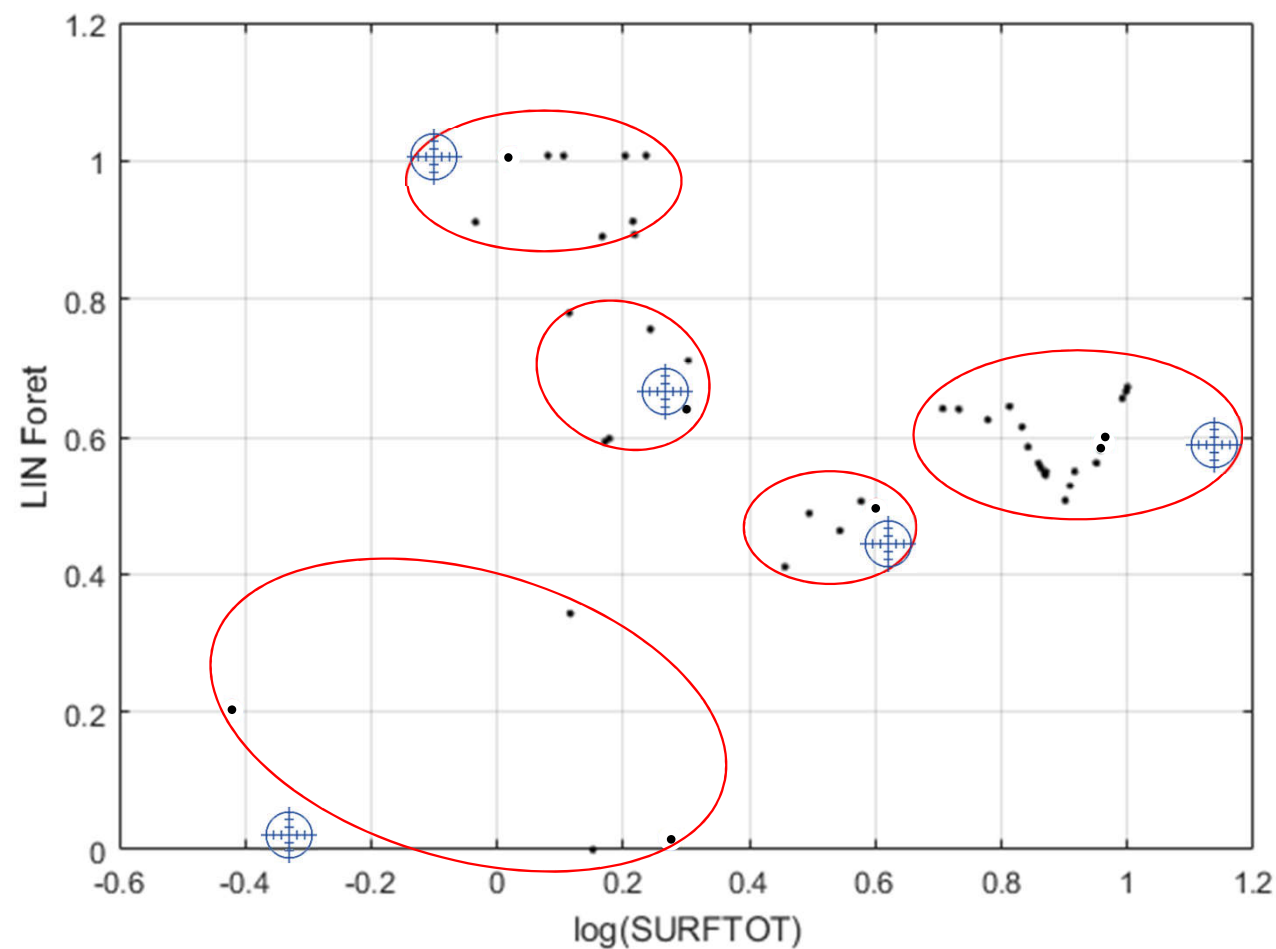
- **5 classes** qui groupent les stations statistiquement proches

4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

Clustering k-means

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications



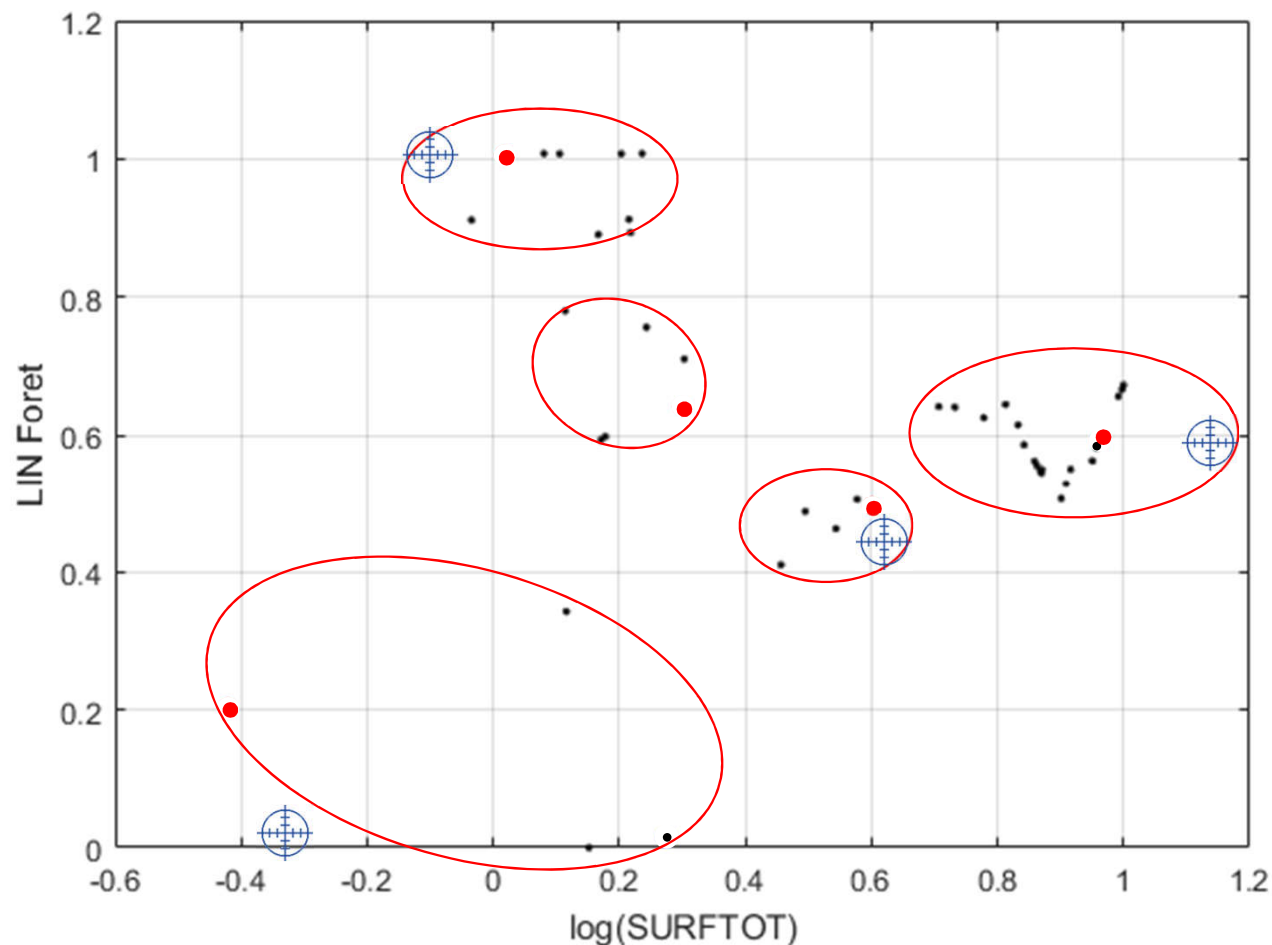
- 5 classes qui groupent les stations statistiquement proches
- 5 « centroïdes » représentant le mieux les classes

4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

Clustering k-means

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications

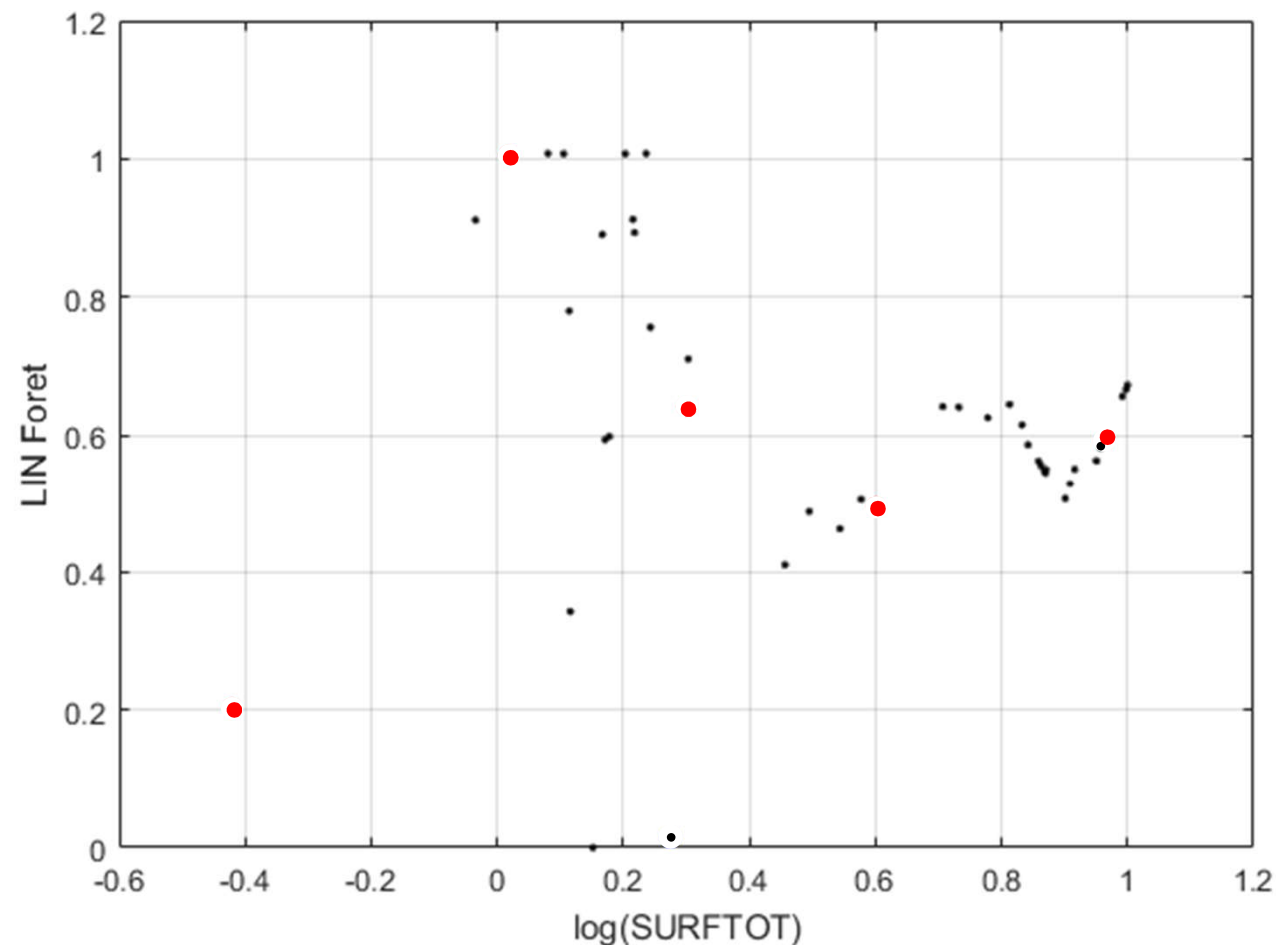


- **5 classes** qui groupent les stations statistiquement proches
- **5 « centroïdes »** représentant le mieux les classes
- **Choix des stations** les plus proches des centroïdes

4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications



- **5 classes** qui groupent les stations statistiquement proches
- **5 « centroïdes »** représentant le mieux les classes
- **Choix des stations** les plus proches des centroïdes

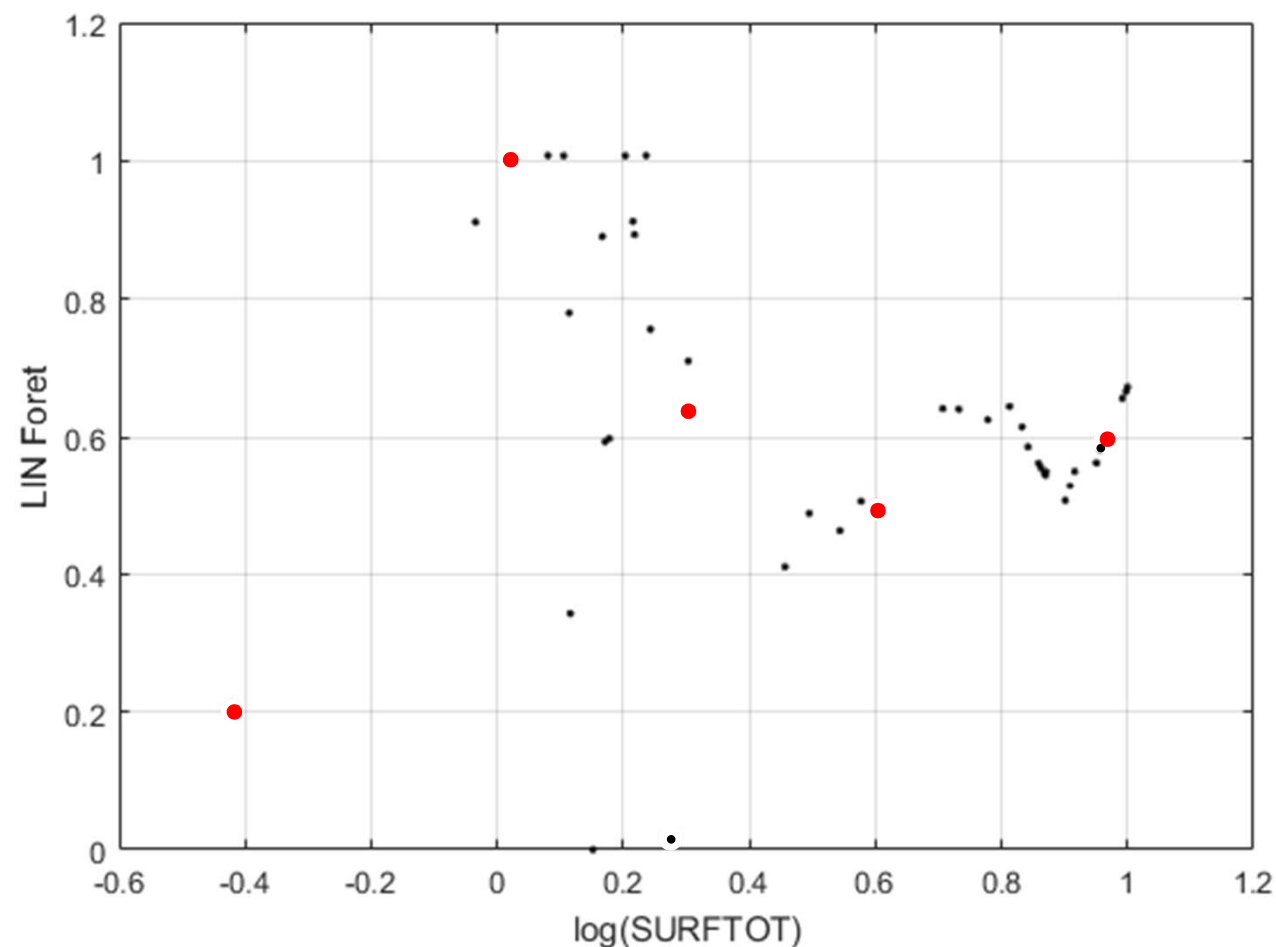


Je veux imposer des stations
Je veux hiérarchiser l'importance des stations
Je veux fixer le nb total de stations à suivre

4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications



- **5 classes** qui regroupent les stations statistiquement proches
- **5 « centroïdes »** représentant le mieux les classes
- **Choix des stations** les plus proches des centroïdes



Je veux imposer des stations
Je veux hiérarchiser l'importance des stations
Je veux fixer le nb total de stations à suivre

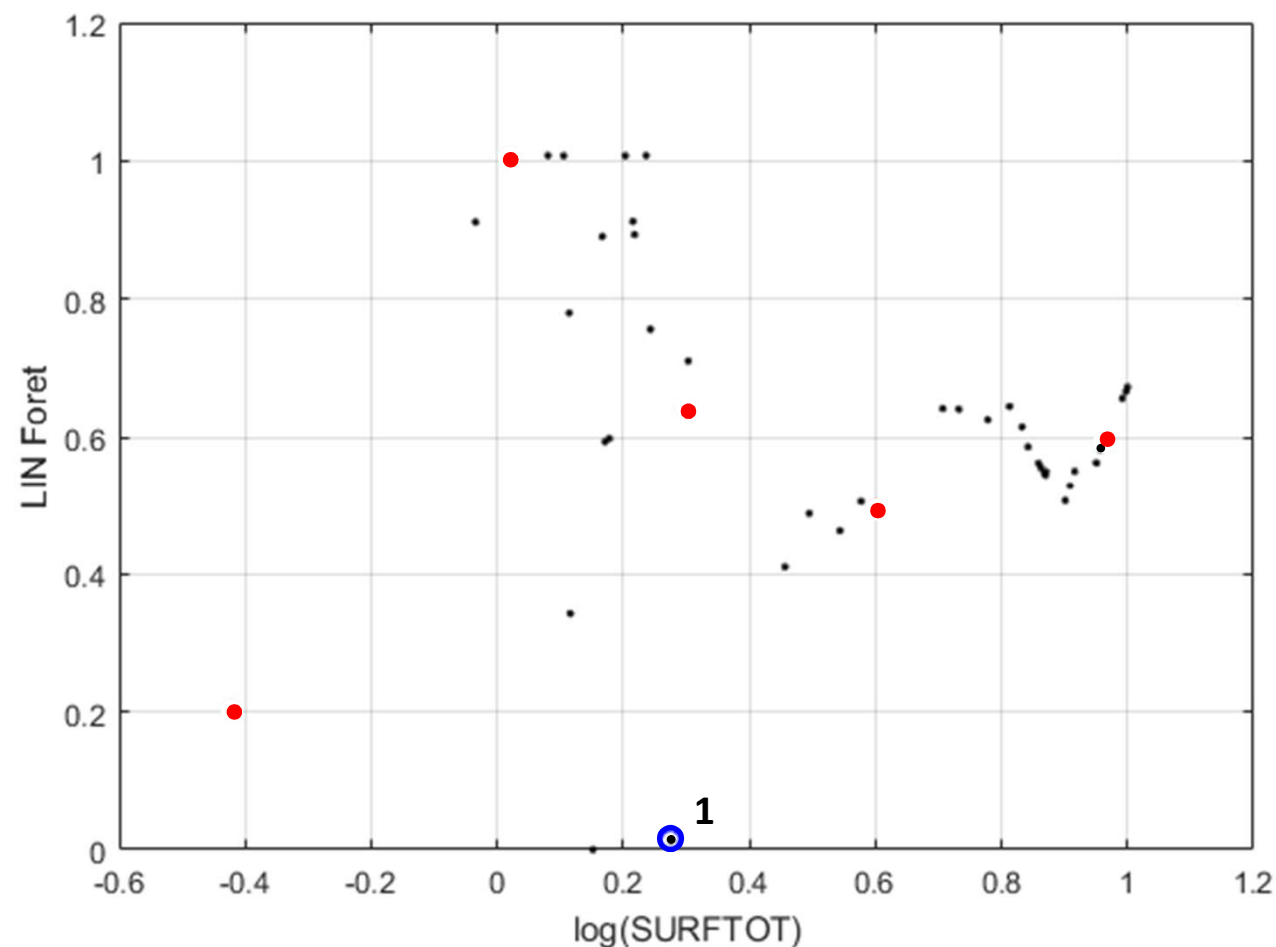
↳ **Sélection itérative**

Choix d'une station qui couvre le mieux l'espace en fonction de celles déjà choisies

4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications



- **5 classes** qui groupent les stations statistiquement proches
- **5 « centroïdes »** représentant le mieux les classes
- **Choix des stations** les plus proches des centroïdes



Je veux imposer des stations
 Je veux hiérarchiser l'importance des stations
 Je veux fixer le nb total de stations à suivre

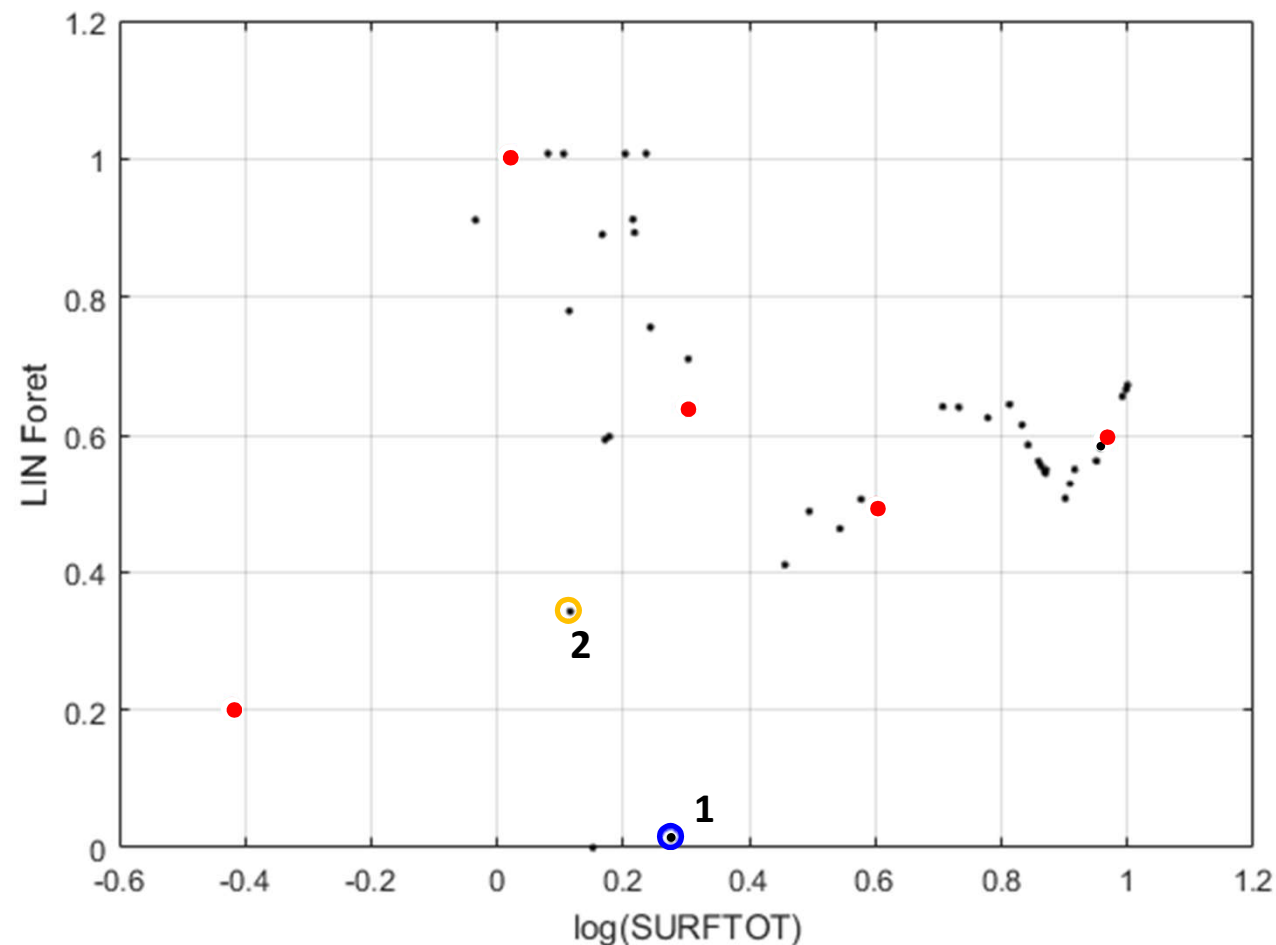
↳ **Sélection itérative**

Choix d'une station qui couvre le mieux l'espace en fonction de celles déjà choisies

4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications



- **5 classes** qui groupent les stations statistiquement proches
- **5 « centroïdes »** représentant le mieux les classes
- **Choix des stations** les plus proches des centroïdes



Je veux imposer des stations
 Je veux hiérarchiser l'importance des stations
 Je veux fixer le nb total de stations à suivre

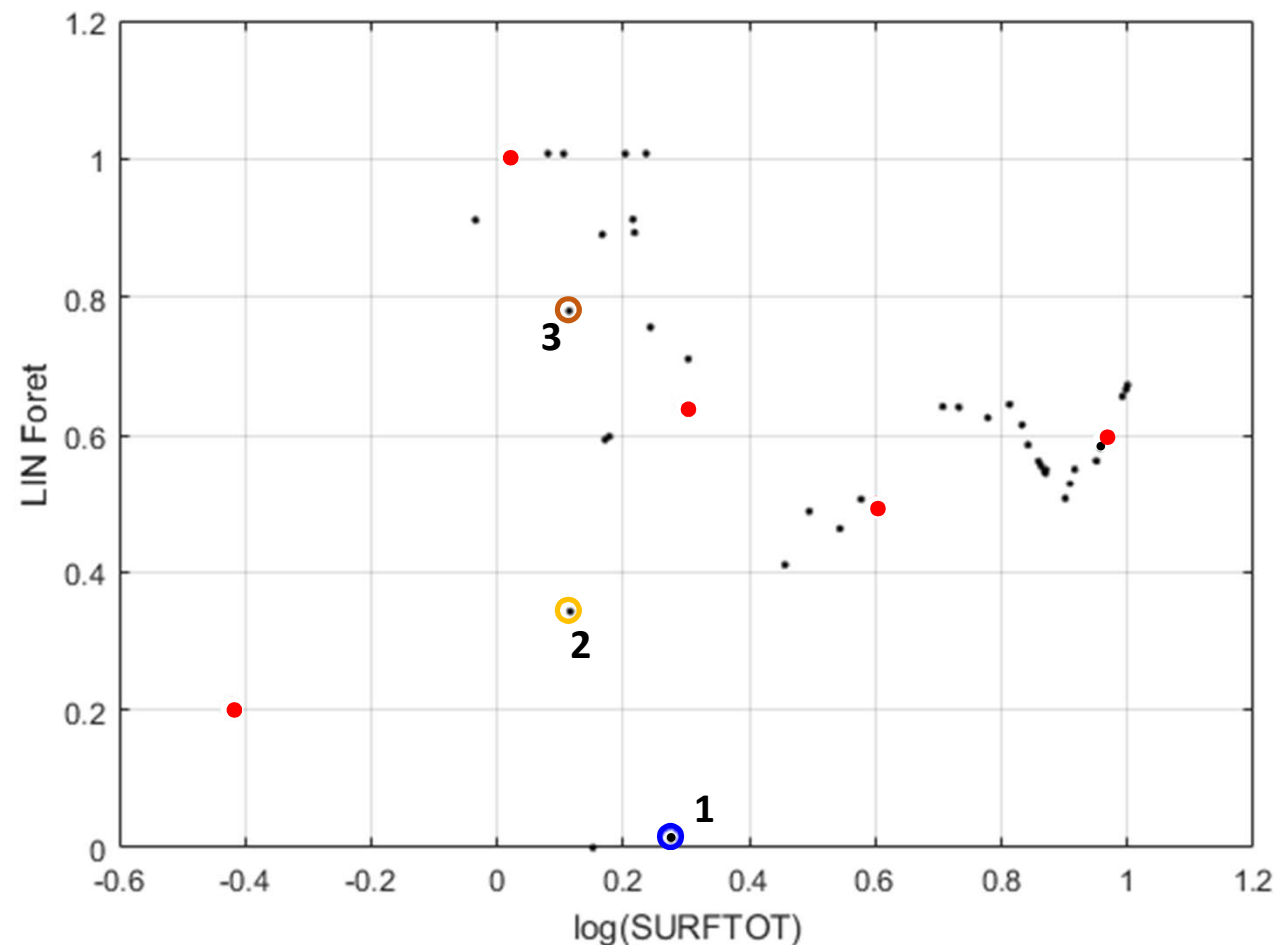
↳ **Sélection itérative**

Choix d'une station qui couvre le mieux l'espace en fonction de celles déjà choisies

4. Choix "optimal" des stations (couvrir toute la variabilité);

↳ Stations les plus sensibles aux modifications

➔ Réponse biologique en cas de modifications



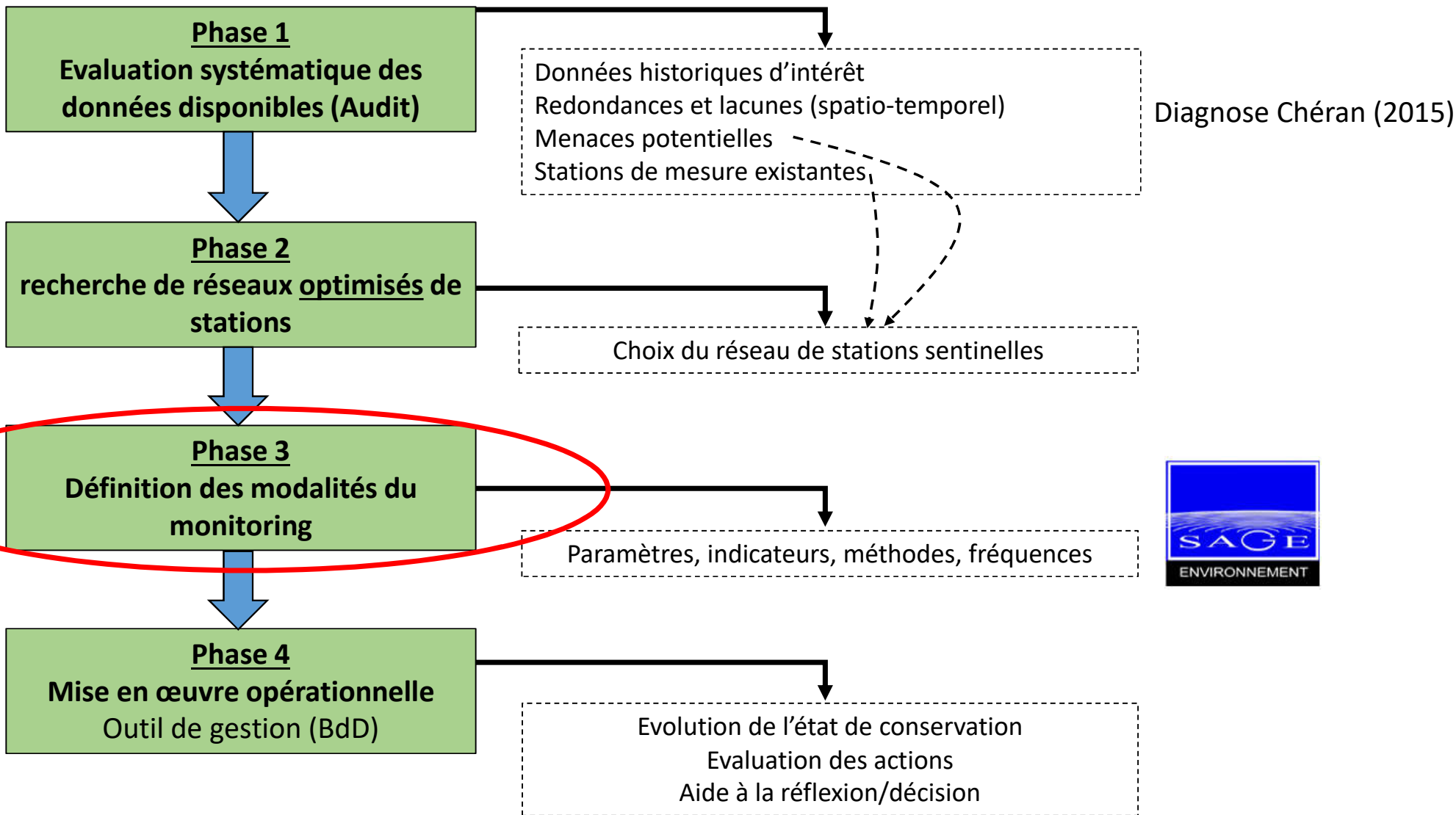
- 5 classes qui regroupent les stations statistiquement proches
- 5 « centroïdes » représentant le mieux les classes
- Choix des stations les plus proches des centroïdes



Je veux imposer des stations
Je veux hiérarchiser l'importance des stations
Je veux fixer le nb total de stations à suivre

↳ Sélection itérative

Choix d'une station qui couvre le mieux l'espace en fonction de celles déjà choisies





POINT SUR LE PLANNING PREVISIONNEL



Description		2018										2019		
		A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F		
Etape 2	Cartographie sous SIG des variables environnementales sur le bassin	■	■											
	Validation des couches environnementales par le SMIAC			■										
	Géomatique: extraction des variables (IRSTEA MALY)				■	■								
	Analyses statistiques d'optimisation (INRS)						■	■						
Etape 3	Définition des modalités du monitoring.											■	■	
Réunion	Organisation des réunions			■							■		■	