



Atelier sur les indicateurs environnementaux en eau douce

du lundi 12 au vendredi 16 mars 2010



Pôle hydroécologie
cours d'eau



Observatoire
de l'Environnement
en Nouvelle-Calédonie

Typologie, HER et état de référence

Le cas de la métropole

Virginie Archaimbault pour André Chandesris, Nicolas Mengin, Hervé Pella, Bertrand Villeneuve & Jean Gabriel Wasson

virginie.archaimbault@cemagref.fr / andre.chandesris@cemagref.fr

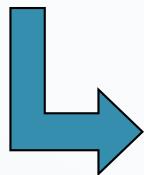


lundi 12 avril 2010



Contexte

- La mise en oeuvre de la **DCE** requiert une typologie des cours d'eau, sur des **bases géographiques**, permettant **de définir des conditions de référence** biologiques mais aussi physico-chimiques et hydromorphologiques



Nécessité d'une typologie reflétant le **fonctionnement écologique naturel des écosystèmes et leur structure biologique**

Typologie : Pour quoi faire ?

- **Masses d'Eau homogènes pour l'évaluation**
 - Cadre spatial simple, robuste, cohérent,
- **Avec leur Conditions de Référence**
 - Principalement des peuplements biologiques
 - Cadre pour de futurs modèles de distribution
- **Reliée au Fonctionnement du Milieu**
 - Processus physiques et écologiques dominants
 - qui déterminent les structures biologiques
 - Enveloppe de variabilité des paramètres de milieu
- **Cadre cohérent pour la gestion**
 - Répartition géographique des pressions
 - Sensibilité des indicateurs / pressions
 - Généralisation des solutions de restauration

Contexte

- La mise en oeuvre de la **DCE** requiert une typologie des cours d'eau, sur des **bases géographiques**, permettant **de définir des conditions de référence** biologiques mais aussi physico-chimiques et hydromorphologiques

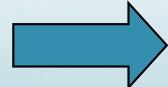


Nécessité d'une typologie reflétant le **fonctionnement écologique naturel des écosystèmes et leur structure biologique**



- Approche par **hydro-écorégions : HER** (système fonctionnel régionalisé et hiérarchisé)

- Géologie
- Relief
- Climat

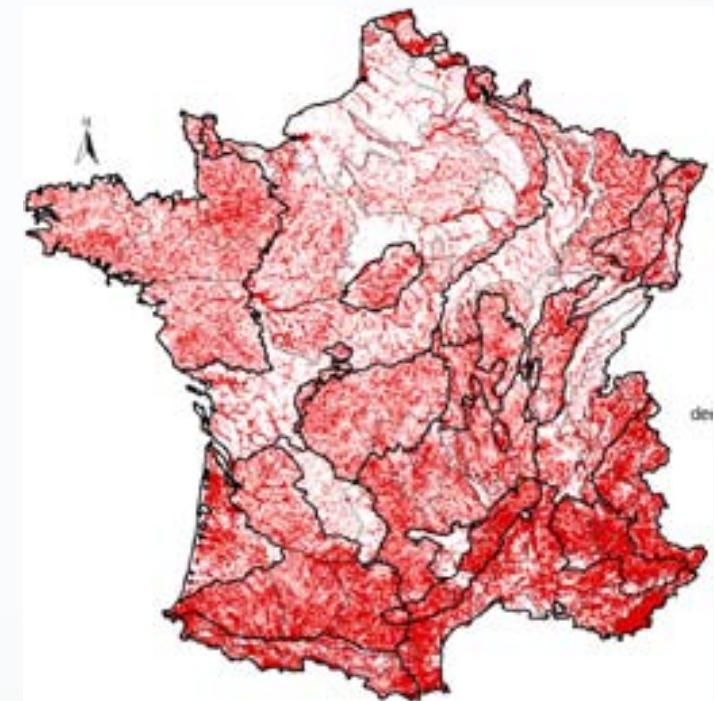


Délimitations d'entités géographiques dans lesquelles les écosystèmes d'eau courante présentent des caractéristiques communes

Géologie



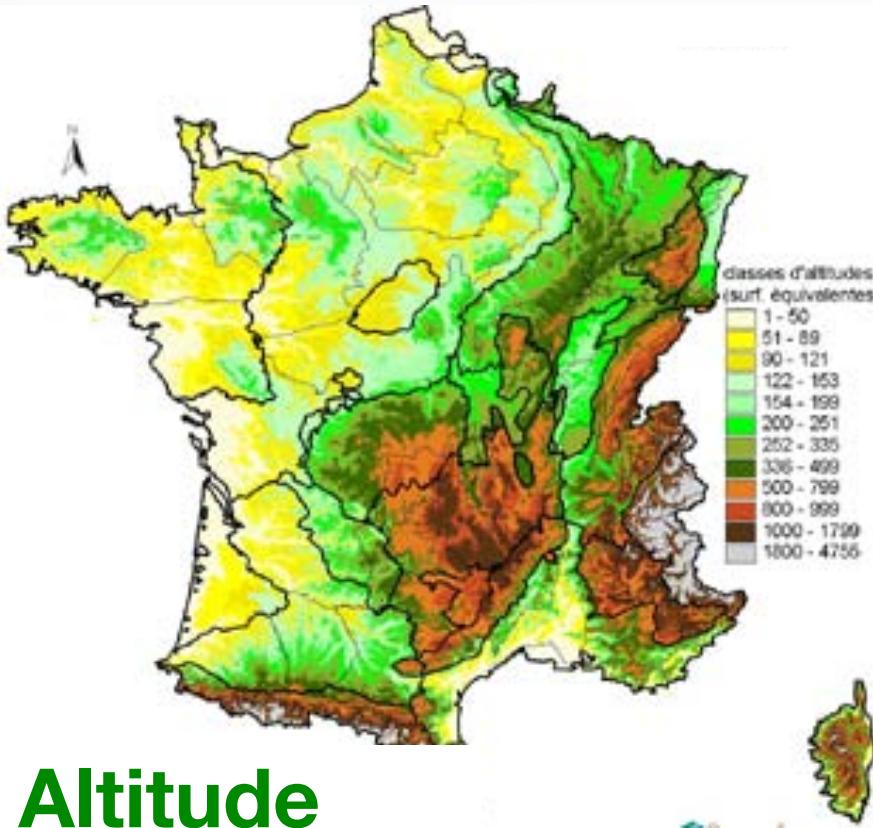
Influence de la chimie de l'eau



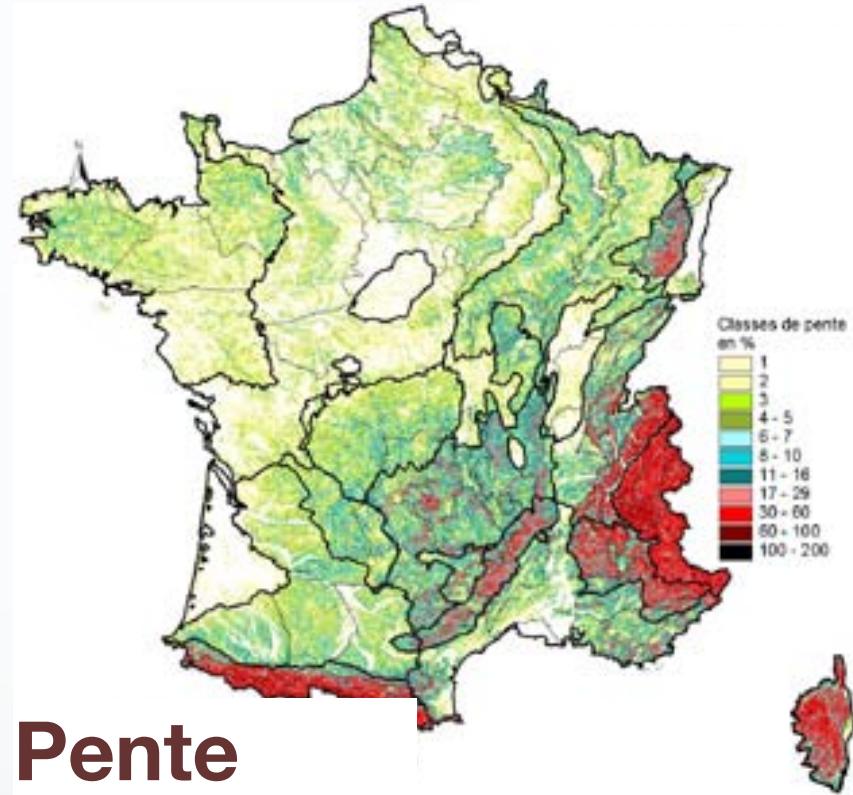
Densité de drainage

- Erosion
- Perméabilité
- Type de roche

Relief



Altitude

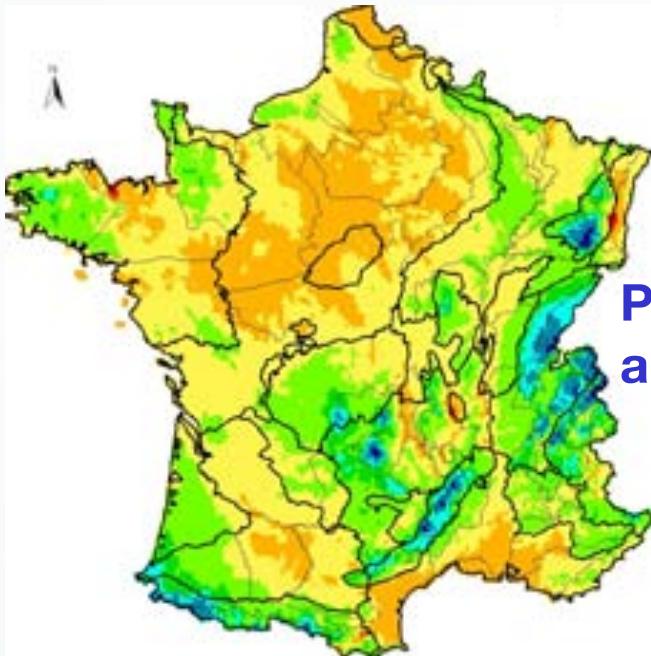


Pente

+ Pente des Thalweg

JG Wasson *et al.*, Typology and Reference conditions in France - Helsinki, october 25-26, 2002

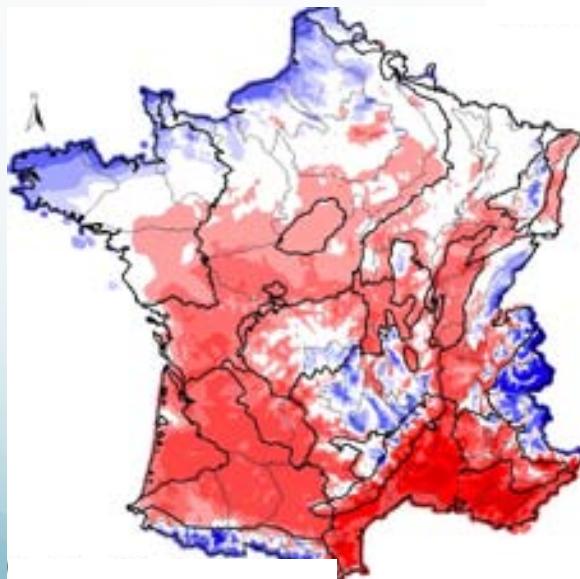
Climat



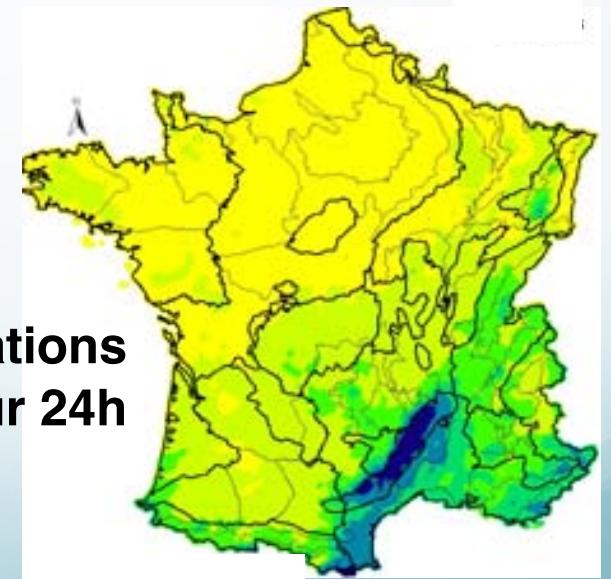
Précipitations
annuelles



Ecart
saisonniers des
précipitations

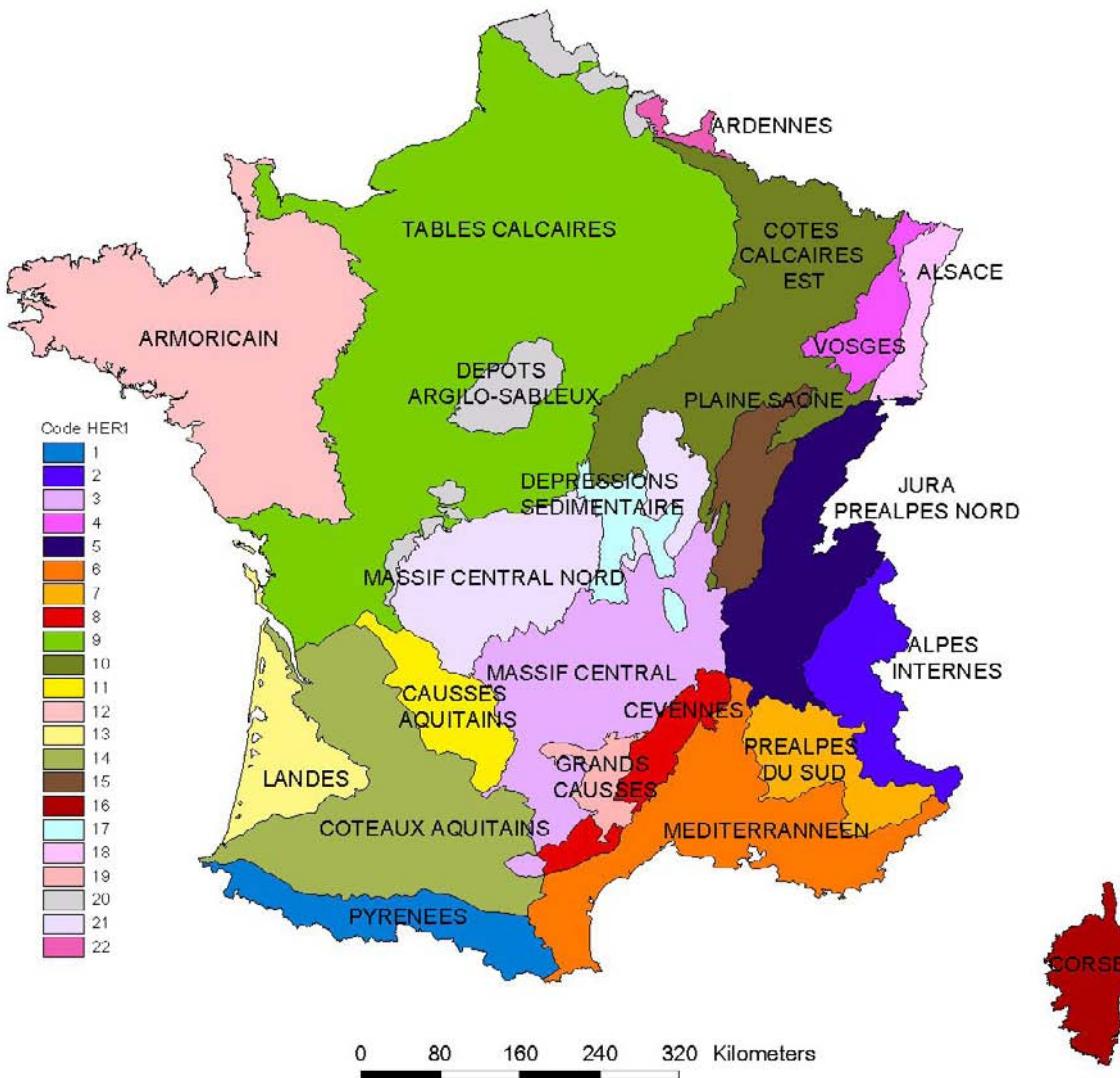


T° max
Juillet



Précipitations
sur 24h

Hydro-écorégions de premier niveau



Cemagref

Biologie des Ecosystèmes Aquatiques
Laboratoire d'Hydroécologie Quantitative
10/2004

22 HER niveau 1

Géologie

Granite / métamorphique
Sédimentaire / Calcaire
Détritique / Alluvial

Relief

Hautes montagnes
Montagnes
Collines, coteaux
Plaines

Climat

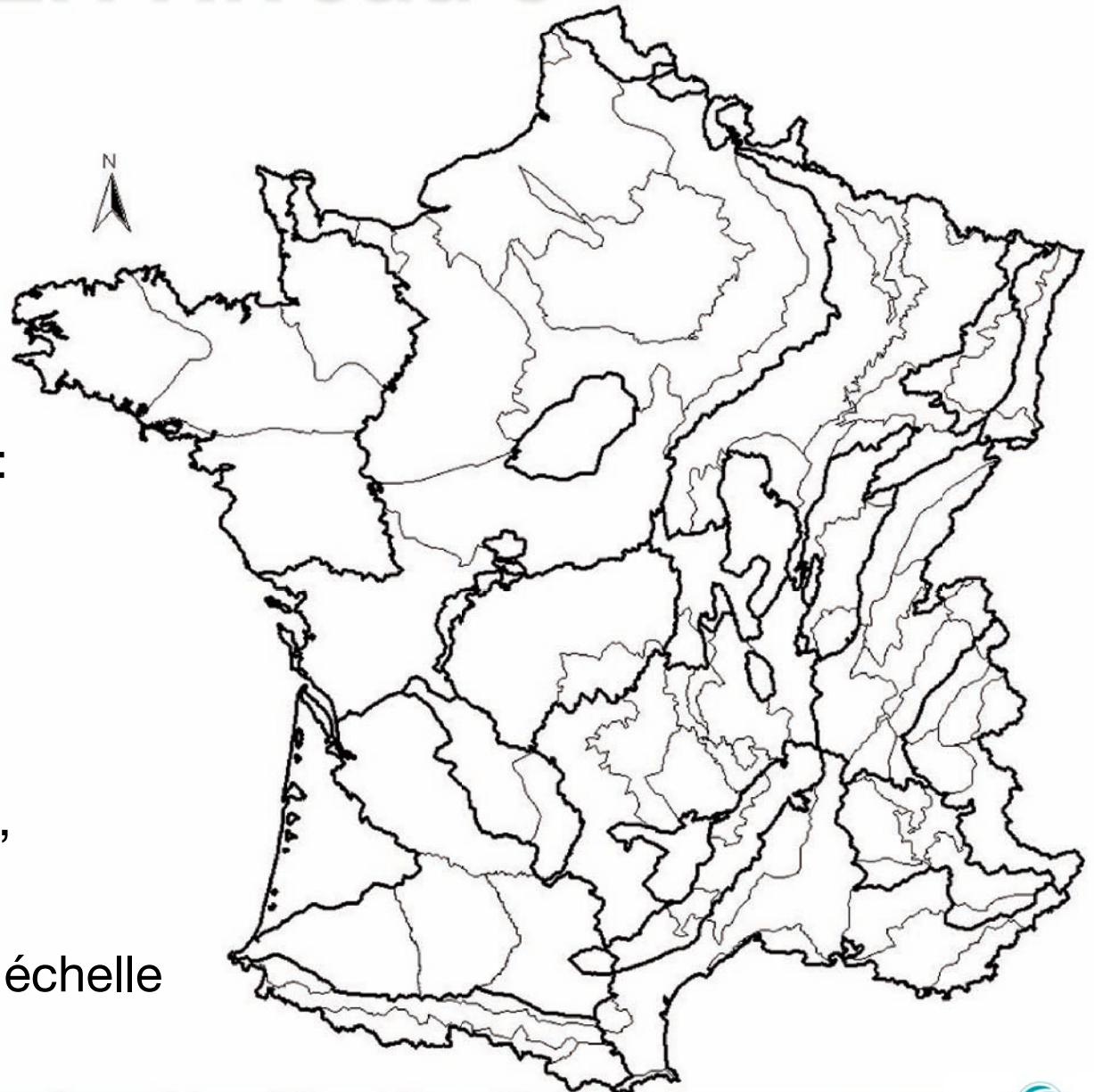
Méditerranéen
Sub-médit.
Montagnes humides
Plaines océaniques
Tempérées
+ chaudes

10 HER représentent
80% du territoire

HER Niveau 3

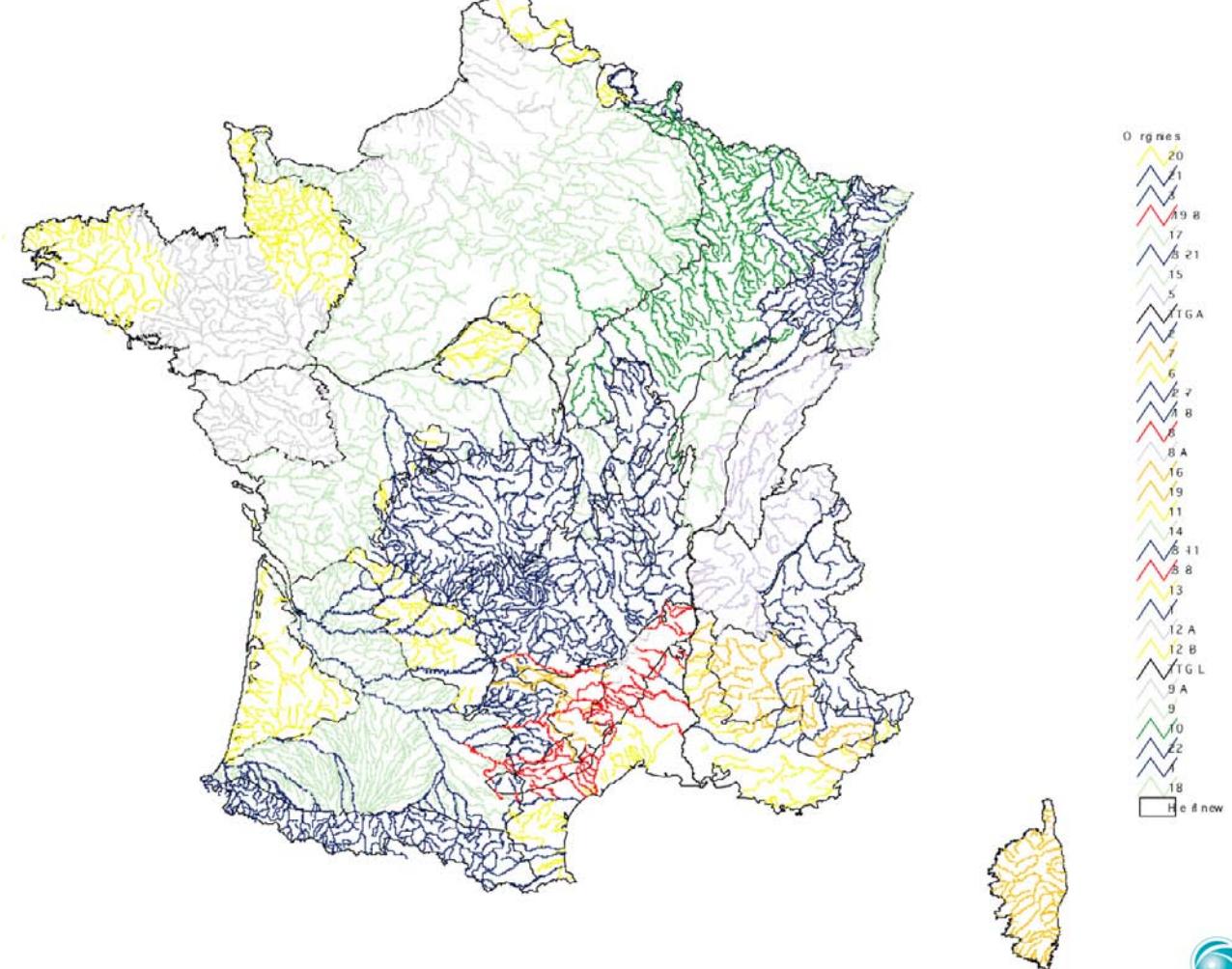
Environ 120 HER-2

- Homogénéité physique
- Caractérisation détaillée :
 - Géologie
 - Relief
 - Climat
- Couplage possible avec modèles (habitat aquatique, biogéochimie)
- Permet le changement d'échelle



Prise en compte des influences amont : cours d'eau « exogènes »

- Chimie
- Hydrologie



Typologie nationale : Croisement HER x classe de taille et Influence amont (exogènes)

N _i	HER	TYPE (exogene de ou her2)	RANGS	(8) 7, 6	5	4	3	2, 1
			TG	Grands	Moyens	Petits	Trs Petits	
20	DEPOTS ARGILLO SABLEUX	type gžnžral						
		9-TC						
		21-MCNord						
21	MASSIF CENTRAL NORD	type gžnžral						
3	MASSIF CENTRAL SUD	type gžnžral						
		19-GdCaus						
		8-Cev						
		19-GdCaus et 8-Cev			1			
17	DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES	type gžnžral						
		3 et/ou 21 - MC						
15	PLAINE SAONE	3 et/ou 21 - MC						
		5-Jura						
		type gžnžral		3			4	
		10-CCE		5				
5	JURA-PREALPES DU NORD	type gžnžral						
		2-AlpInt						
TTGA	FLEUVES ALPINS	type gžnžral		6				
2	ALPES INTERNES	type gžnžral			7			
7	PREALPES DU SUD	type gžnžral						
		5-PAIpNord						
		2-AlpInt						
6	MEDITERRANEE	2-AlpInt et 7-PAIpSud		8				
		7-PAIpSud						
		8-Cev		9				
		1-Pyr						
		type gžnžral						
8	CEVENNES	type gžnžral						
		her2 70						

Typologie, HER et Etat de Référence – Cas de la métropole

Cas de la construction des HER à La Réunion

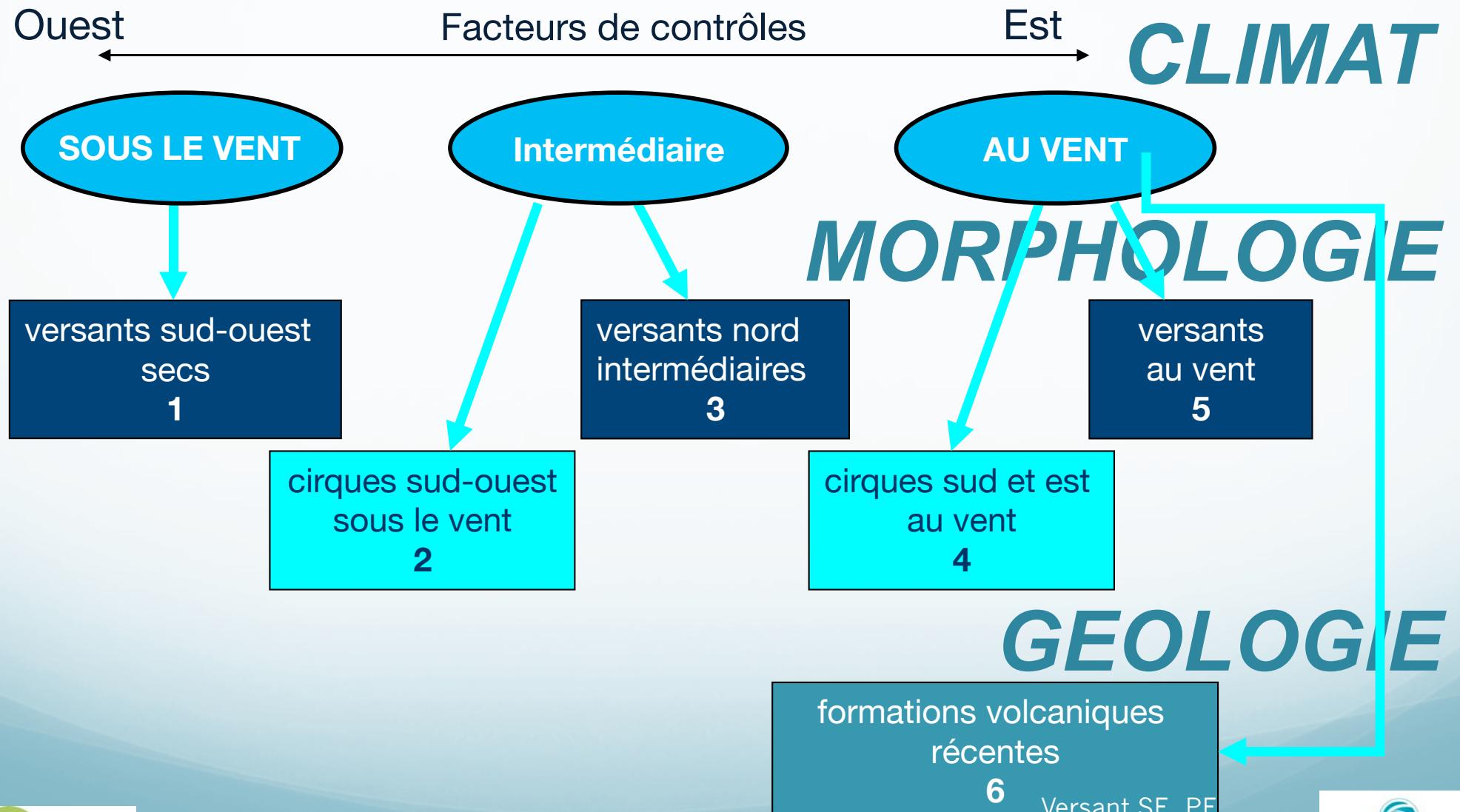
Les données utilisées décrivent :

- la géologie
- le relief
- le climat, représenté notamment par les régimes de précipitation

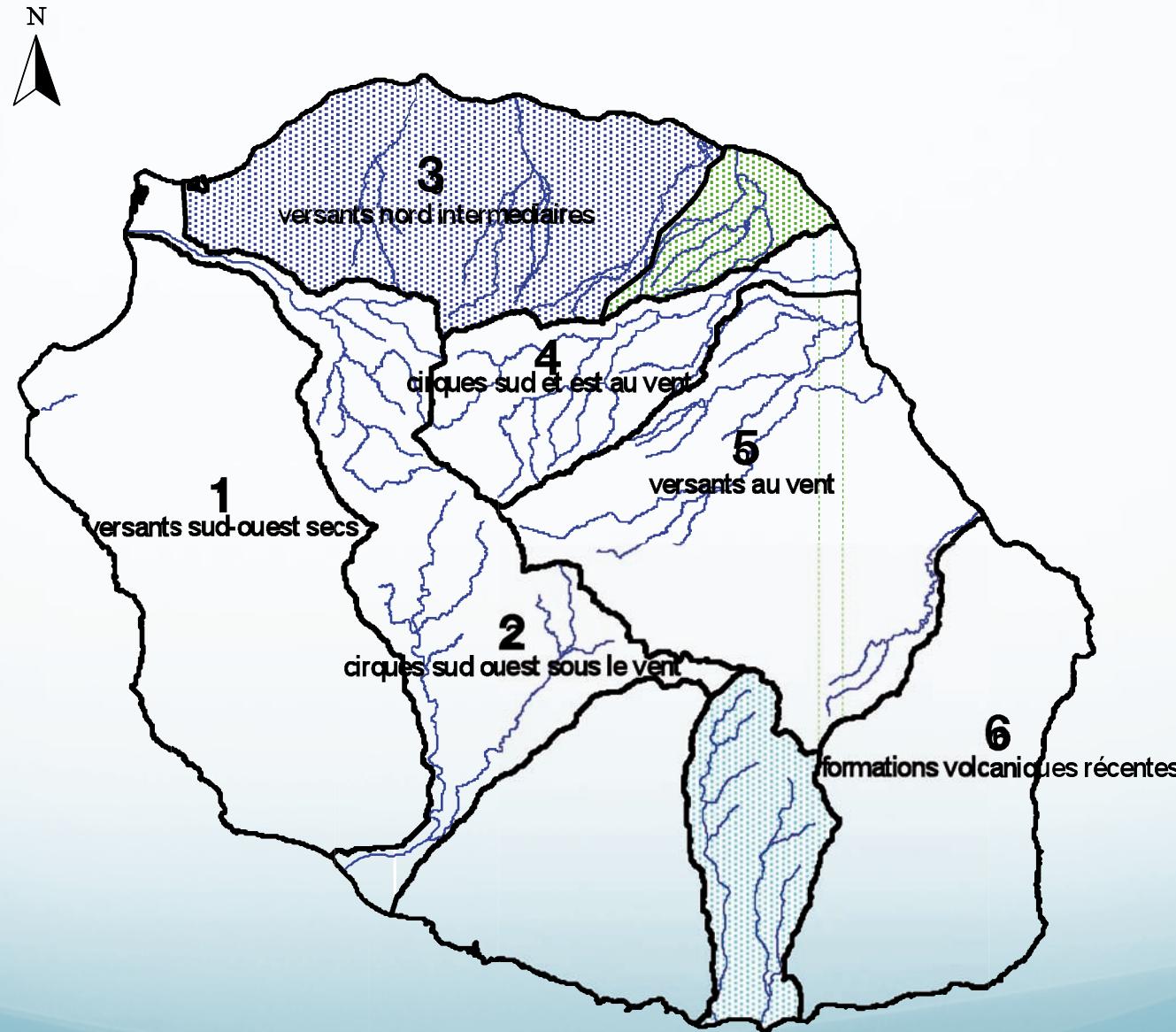
ainsi que :

- l'hydrographie (structure du réseau)
- un bilan hydrologique (facilitant l'interprétation des données de précipitation)
- les éléments disponibles de connaissance de géomorphologie des cours d'eau

Cas de la construction des HER à La Réunion



Hydro-écorégions de l'Île de la Réunion



Conditions de Référence & Etat écologique ?

L'état écologique

L'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface (classé conformément à l'annexe V).

Les exigences Directive-2000/60/

CE

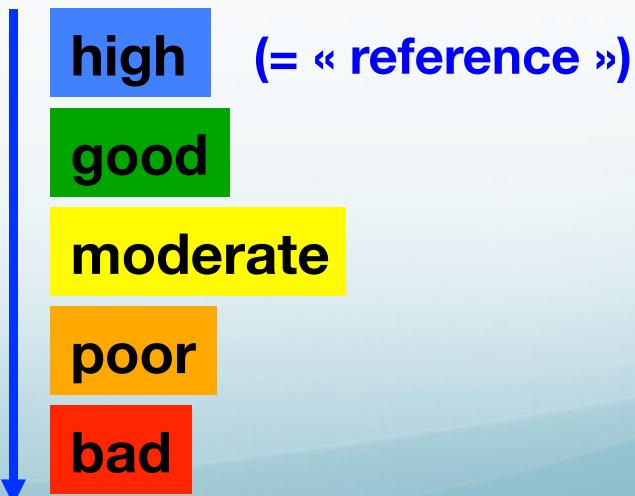
Mesurer l'écart entre peuplements observés et peuplements de référence pour la composition, l'abondance, la diversité et le ratio entre taxons sensibles et résistants aux pressions de toutes natures

Plus précisément : Annexe V DCE

« Afin d 'assurer la comparabilité ... les résultats des systèmes utilisés par chaque état membre sont exprimés **comme des ratios** de qualité écologique.

Ces ratios représentent la **relation entre les valeurs des paramètres biologiques observées** ... et les **valeurs de ces paramètres dans les conditions de référence.** »

« Chaque état membre répartit les ratios de qualité écologique ... pour chaque catégorie d 'eau de surface en **cinq classes d'état écologique** allant de « **très bon** » à « **mauvais** », en attribuant une valeur numérique à chacune des limites entre les classes. »



Définition de la Référence

Définie sur critères scientifiques

- *Relations Pressions / Impacts*

Un milieu qui « fonctionne bien »,

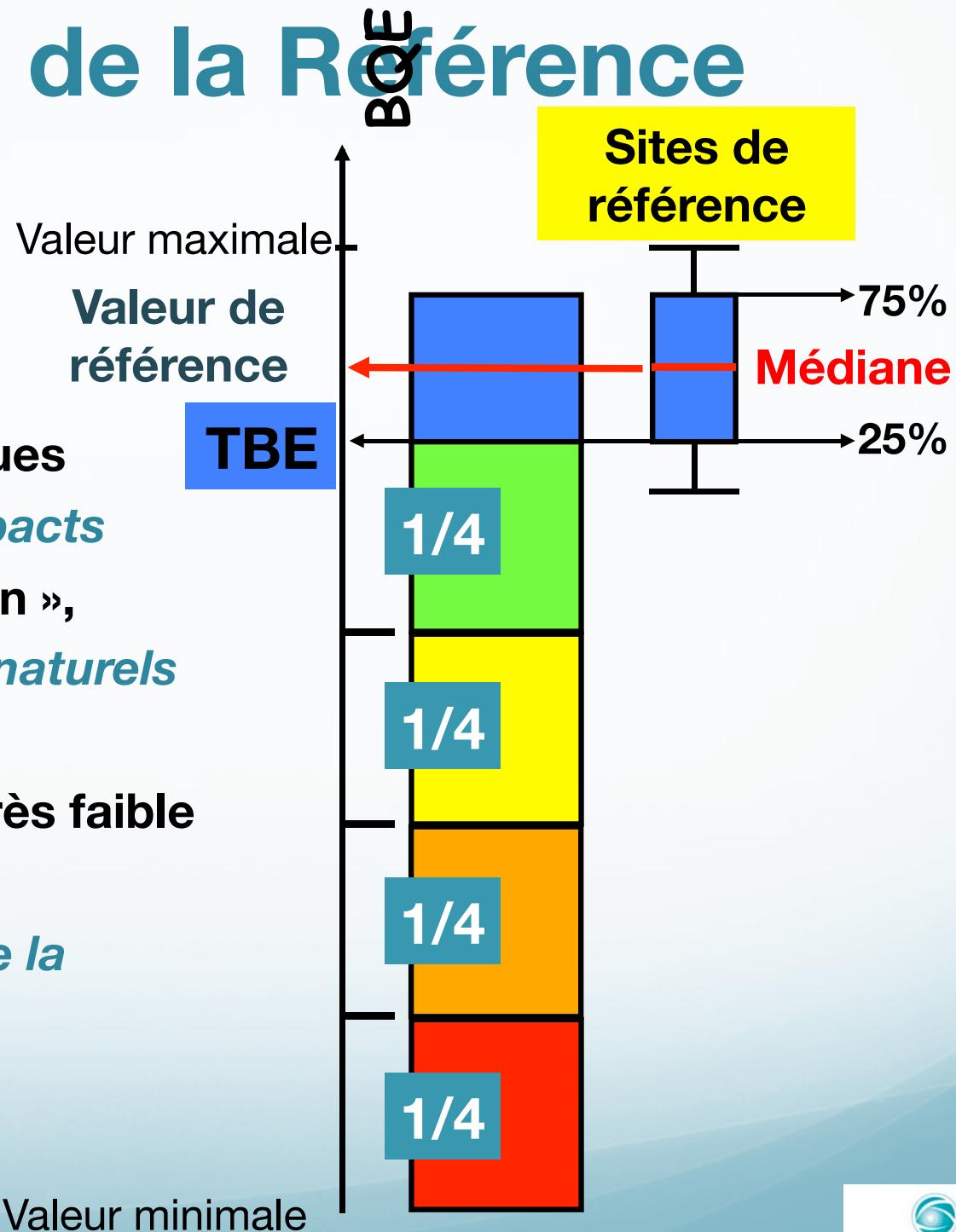
- *En termes de processus naturels*

Avec sa biodiversité naturelle

Où l'impact de l'homme est très faible

- *Soit très localisé,*
- *ou à peine discernable de la variabilité naturelle*

Sans toxiques d'origine anthropique...



La Référence, CE N'EST PAS

- L'époque de Cro-Magnon
 - Il y a 150 ans (pas partout)
 - Les X% meilleures situations actuelles
 - Un état stable, figé...
-
- **L'objectif de qualité**

Guide REFCOND (V.5) : Conclusions and recommendations

- Reference conditions (RC) do not equate necessarily to totally undisturbed, pristine conditions. They include very minor disturbance which means that human pressure is allowed as long as there are no or only very minor ecological effects;
- RC equal high ecological status, i.e. no or only very minor evidence of disturbance for each of the general physico-chemical, hydro-morphological and biological quality

http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/

classification of ecological status:

guidance documents

- RC can be a state in the present or in the past;
- RC shall be established for each water body type;
- RC require that specific synthetic pollutants have concentrations close to zero or at least below the limits of detection of the most advanced analytical techniques in general use;
- RC require that specific non-synthetic pollutants have concentrations remaining within the range normally associated with undisturbed conditions (background values) ;

Référence : comment la définir

- Sites de référence
- Données historiques
- Données paléo-écologiques
- Modèles de distribution
- Modèles pressions / impacts
- Avis d'expert

Sélection « Expert » :

Critères de sélection

CRITERES D'ANALYSE D'UNE STATION EN VUE		Cours d'eau :	Code Station :		
D'EVALUER SA CANDIDATURE AU STATUT DE SITE DE REFERENCE		Nom station :			
Echelle					
BASSIN VERSANT	Occupation du sol dominante sur le BV ^ l'amont du site Elevages, paturages (en nombre d'UGB /ha de BV) Culture intensive, labours (en % de surface du BV) Vignes (en % de surface du BV) Urbanisation et zones périurbaines Réseau Hydrologique Modification des crues (fréq. de retour 5 ans) Modification des débits moyens interannuels Réseau sédimentaire Blocage du flux sédimentaire (signes d'incision du lit) Erosion généralisée des sols (sédimentation dans le lit)	< 0,5	de 0,5 à 1,2	> 1,2	
		< 10%	de 10 à 50%	> 50%	
		< 1%	de 1 à 10 %	> 10%	
		< 1%	de 1 à 8%	> 8%	
		Absence	Non signif.	Déclassant	
		< 30%	30 à 50%	> 50 %	
		Absence	Non signif.	Déclassant	
		Absence	Non signif.	Déclassant	
TRONCON (masse d'eau)	Rejets polluants Industriels (et urbains avec industries) Urbains domestiques Rejets 'diffus' (et dispersés) <i>Optionnel (si connue)</i> Classe de qualité SEQ-Eau (B/V/J/O/R)	Absence	Non signif.	Déclassant	
		Absence	Non signif.	Déclassant	
		Absence	Non signif.	Déclassant	
		Moox			
		MA			
		Nitrates			
		MP			
		EPRV			
		<i>Moox : matières organiques et oxydables MA : matières azotées (hors nitrates) MP : matières phosphorées EPRV : effet des proliférations végétales</i>			
	Modifications du réseau hydrologique Éclusages (ratio Qclusage / Qde base) Transferts, débit réservoir Prélèvements (/ débit d'étiage)	< 2	de 2 à 5	> 5	
		Absence		Déclassant	
		Absence	≤ 20 %	> 20 %	
		≤ 10 %	10-30 %	> 30 %	
		Absence	≤ 10 %	> 20 %	
		≤ 20 %	20-40 %	> 40 %	
		Absence	< 30 %	≥ 30 %	
	Ralentissement des écoulements <i>(influence seuil ou barrage en % du linéaire du tronçon)</i>				
	Modifications 'lourdes' du tracé en plan et profil en long (en % linéaire) <i>(rectification, recalibrage, chenalisation, digues sur les 2 rives, extractions anciennes en lit mineur É)</i>				
	Travaux 'lourds' de protection et d'entretien (en % linéaire) <i>(stabilisation des berges, curages d'entretien)</i>				
	Cumul d'aménagements 'lourds' et 'lourds' (en % linéaire)				

Sélection Expert

Critères de sélection

Modifications du régime hydrologique

Eclusages (ratio Qclasse / Qde base)
Transferts, débit réservoir
Prélèvements (/ débit d'abattement)

< 2	de 2 à 5	> 5
Absence	Hachuré	Déclassant
Absence	$\leq 20\%$	$> 20\%$

Ralentissement des écoulements

(influence seuil ou barrage en % du linéaire du tronçon)

Modifications 'lourdes' du tracé en plan et profil en long (en % linéaire)

(rectification, recalibrage, chenalisation, digues sur les 2 rives,
exactions anciennes en lit mineur É)

$\leq 10\%$	10-30%	>30%
Absence	$\leq 10\%$	$> 20\%$

Travaux 'd'engorgement' de protection et d'entretien (en % linéaire)

(stabilisation des berges, curages d'entretien)

Cumul d'aménagements 'lourds' et 'd'engorgement' (en % linéaire)

$\leq 20\%$	20-40%	>40%
Absence	$< 30\%$	$\geq 30\%$

Occupation du fond de vallée (corridor fluvial)

Forêt naturelle, landes, zones naturelles, prairies É

Culture intensive en fond de vallée

Si oui, largeur du corridor végétal rivulaire

¹: corridor végétal large et quasi-continent; ²: corridor étroit et/ou discontinu,

³: culture arrivant jusqu'au bord de la berge

Dominante	Secondaire	Déclassant
Non	Oui	Hachuré
Forte ¹	Faible ²	Quasi-nulle ³

STATION (=site)

longueur de
10 à 15 fois
la largeur
du lit mineur

REPRÉSENTATIVITÉ DE LA STATION / TYPE DU TRONCON

Très bonne	Bonne	Mauvaise
------------	-------	----------

Rejet connu à l'amont immédiat

Non	Négligeable	Hachuré
-----	-------------	---------

Station dans l'emprise d'un aménagement 'lourd'

(rectification, recalibrage, chenalisation, digues sur les 2 rives,
exactions anciennes en lit mineur, ralentissement lié à un seuil ou un barrage ...)

Non	Non signif.	Hachuré
-----	-------------	---------

Effets cumulés de travaux 'd'engorgement'

(stabilisation des berges, curages d'entretien)

Non	Non signif.	Hachuré
-----	-------------	---------

Végétation des berges

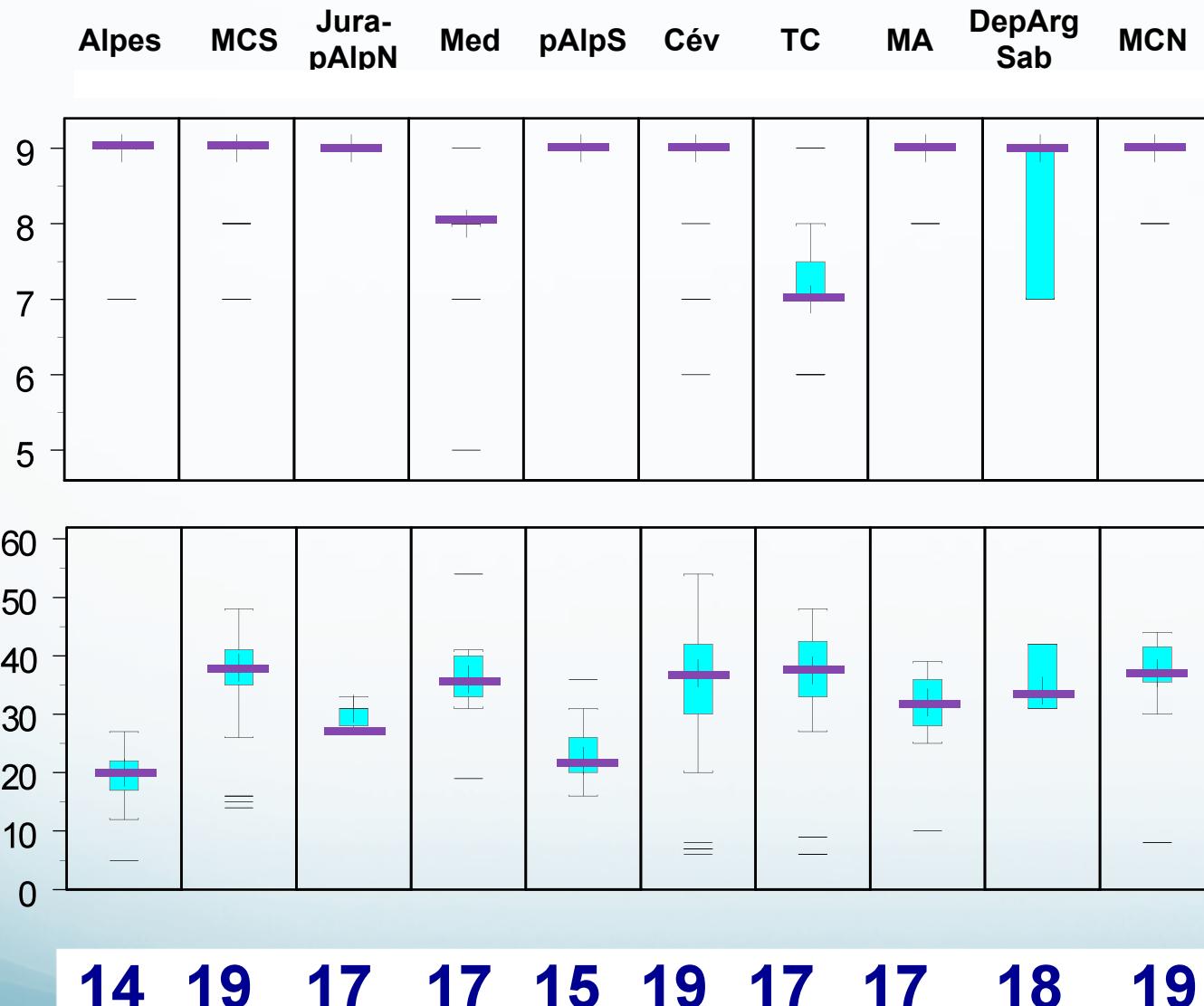
¹: ripisylve typique du type de cours d'eau présent; ²: ripisylve réduite ou formée d'essences allochtones

Naturelle ¹	Modifiée ²	Hachuré
------------------------	-----------------------	---------

APPRECIATION GLOBALE DE LA STATION PAR L'EXPERT



Valeurs de référence de l'IBGN /HER



GFI : taxons indicateurs

Richesse : Nb de taxons

IBGN : Valeurs médianes

A chaque type, sont affectées des « valeur de référence » et des « limites de bon état » pour l'EQB : Invertébrés

N _i	HER	TYPE (exogne de ou her2)	RANGS	Typologie					Valeurs d'IBGN (NR/TBE/BE)				
				(8) 7, 6	5	4	3	2, 1	(8) 7, 6	5	4	3	2, 1
				TG	Grands	Moyens	Petits	Trs Petits	TG	Grands	Moyens	Petits	Trs Petits
20	DEPOTS ARGIGO SABLEUX	type gŽnŽral								16/15/12	16/15/12	16/15/12	
		9-TC								15/14/12	*		
		21-MCNord								19/17/14	19/17/14	19/17/14	
21	MASSIF CENTRAL NORD	type gŽnŽral								19/17/14	19/17/14	19/17/14	
3	MASSIF CENTRAL SUD	type gŽnŽral								19/17/14	19/17/14	19/17/14	
		19-GdCaus								18/17/14	*		
		8-Cev								19/17/14	*		
		19-GdCaus et 8-Cev			1					18/17/14	*		
17	DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES	type gŽnŽral								16/14/12	16/14/12	16/14/12	
		3 et/ou 21 - MC					2			19/17/14	19/17/14	19/17/14	
15	PLAINE SAONE	3 et/ou 21 - MC								15/14/11	*		
		5-Jura								15/14/11	*		
		type gŽnŽral		3			4			15/14/11	15/14/11	15/14/11	
		10-CCE		5									
5	JURA-PREALPES DU NORD	type gŽnŽral								15/14/11	15/14/11	15/14/11	
		2-AlpInt								14/13/10			
TTGA	FLEUVES ALPINS	type gŽnŽral		6									
2	ALPES INTERNES	type gŽnŽral				7				14/13/10	14/13/10	14/13/10	
7	PREALPES DU SUD	type gŽnŽral								15/15/11	15/15/11	15/15/11	
		5-PAlpNord									*		
		2-AlpInt			8					14/14/11	*		
6	MEDITERRANEE	2-AlpInt et 7-PAlpSud									16/16/13	*	
		7-PAlpSud									16/15/12	*	
		8-Cev			9						17/15/13	*	
		1-Pyr									17/15/13	17/15/13	17/15/13
		type gŽnŽral									16/15/13	16/15/13	16/15/13
8	CEVENNES	type gŽnŽral									15/14/12		
		her2 70											



Critères Typologiques

Structure Physique

Géomorphologie : pentes, formes du relief
Altitude
Géologie : lithologie, (érodabilité, chimie)
Drainage : structure, perméabilité

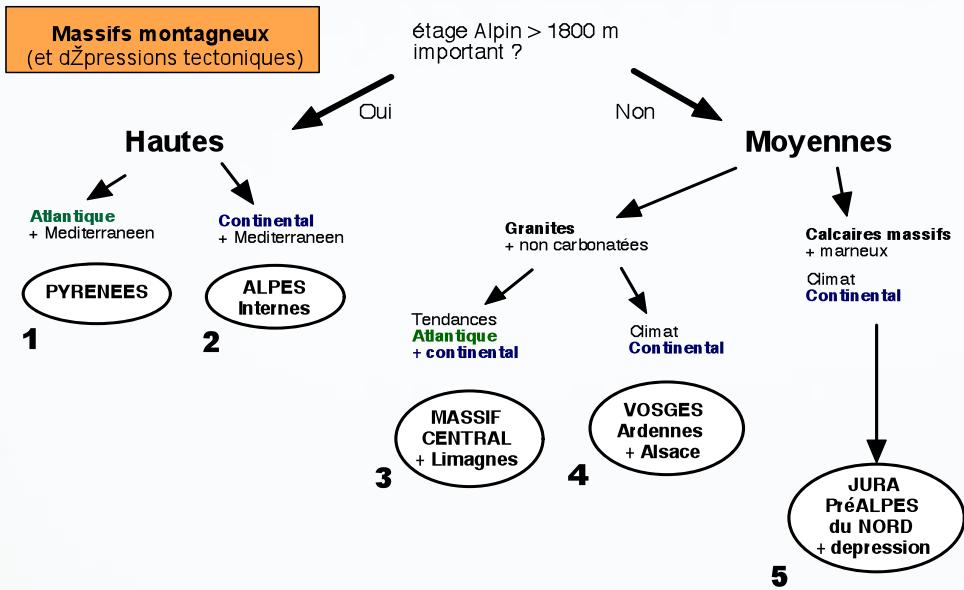
Climat

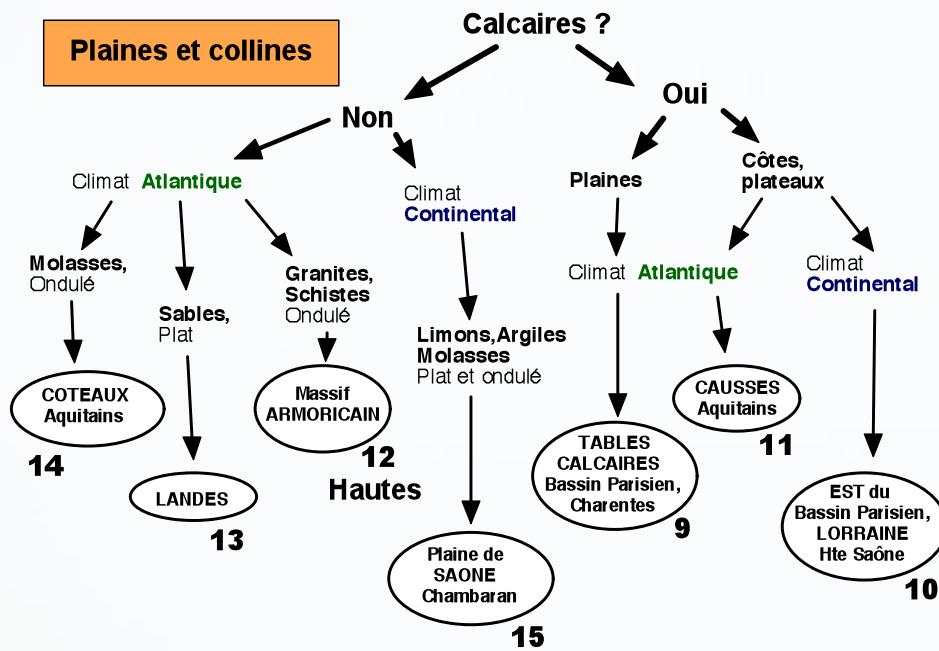
Pluies annuelles,
seazonnières,
joumalières décaenales
Exert thermique
Types de végétation / (altitude)
montagnard, nival

Prairie et collines

Massifs montagneux
(et dépressions tectoniques)

Types Climatiques : Atlantique, Continental, Méditerranéen





Climat Méditerranéen

