

# RÔLE DU MILIEU RIVERAIN FORESTIER SUR LE RÉGIME D'ÉCOULEMENT ET LA QUALITÉ DE L'EAU

SHAWANIGAN

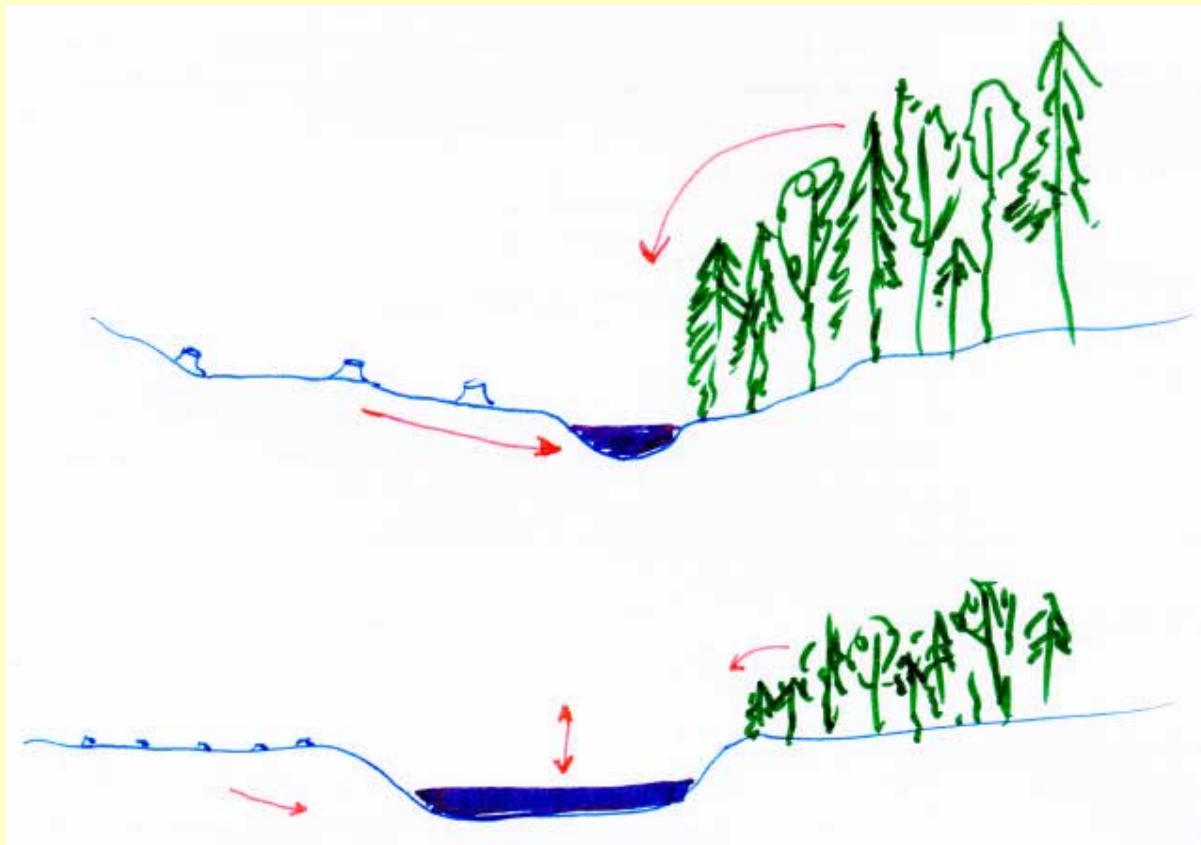
21-22 NOVEMBRE 2001

ATELIER SUR LE MILIEU RIVERAIN

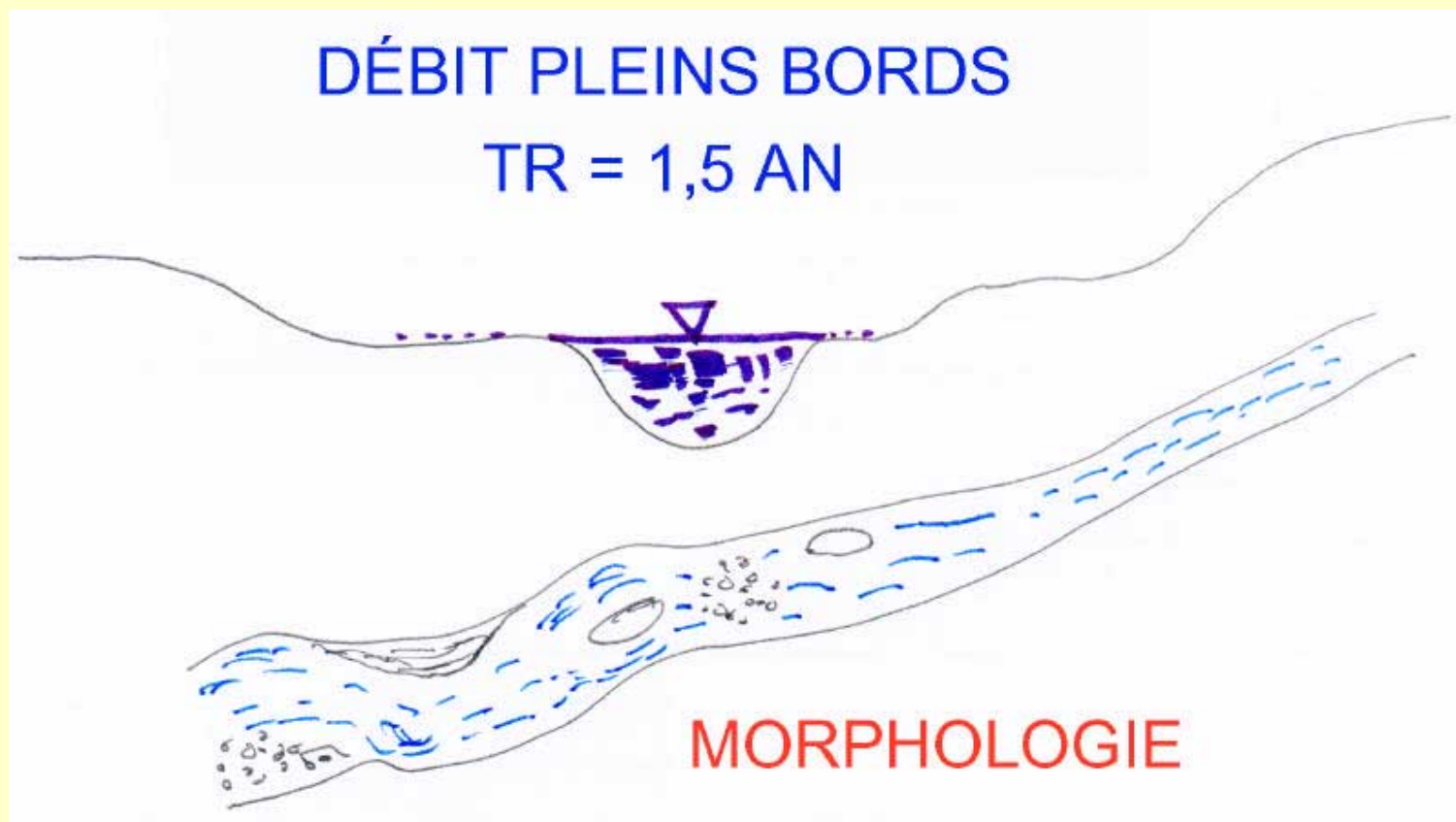
# HYDROLOGIE

- ÉQUILIBRE DU MILIEU RIVERAIN
- AIRES VARIABLES D'ORIGINE DE L'ÉCOULEMENT
- DÉBITS DE POINTE
- ÉCOULEMENT D'ÉTIAGE
- CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE L'EAU
- CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DE L'EAU

- **ÉQUILIBRE DU MILIEU AQUATIQUE**  
énergie - nourriture



- ÉQUILIBRE DU MILIEU AQUATIQUE  
habitats



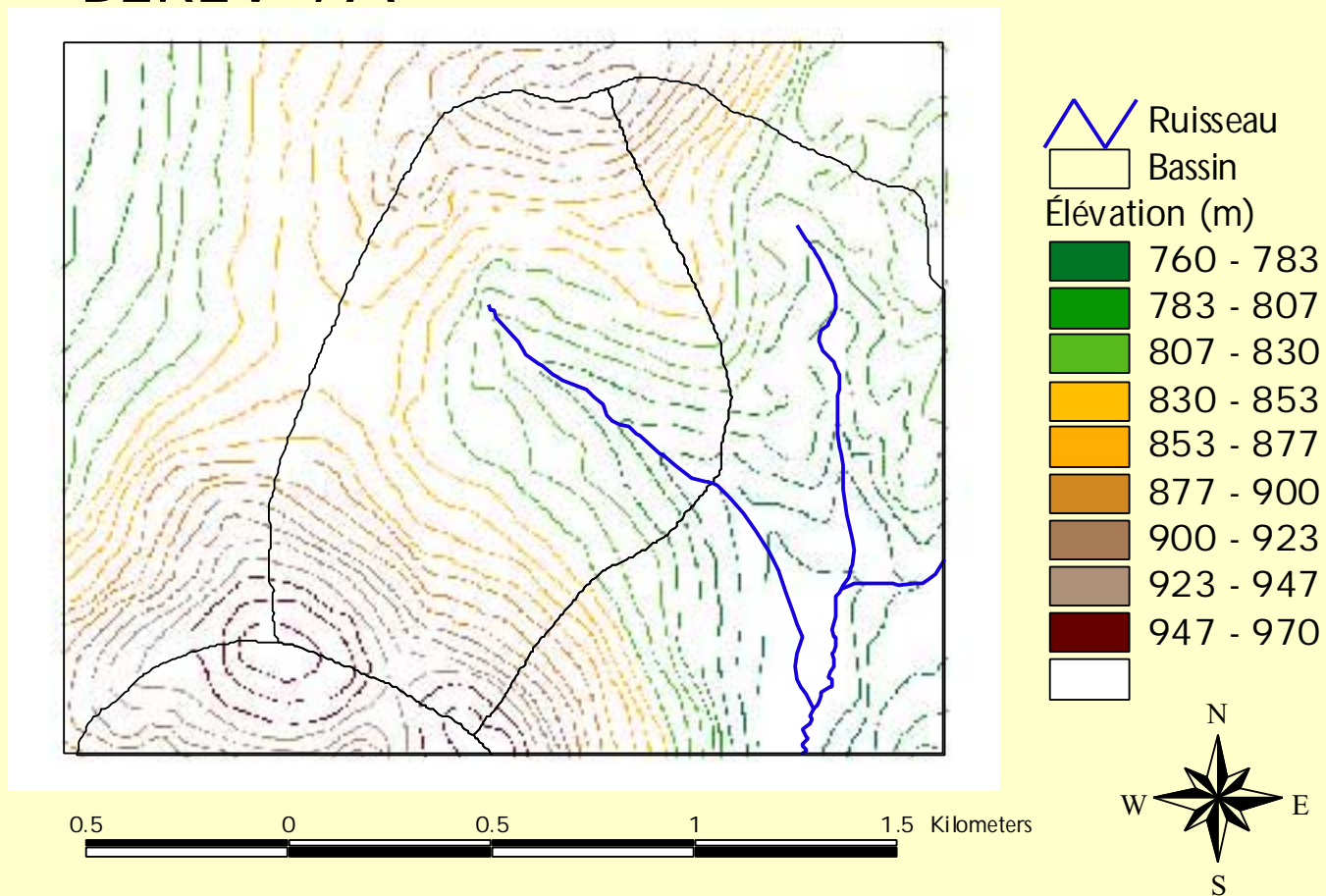
- **ÉQUILIBRE DU MILIEU AQUATIQUE**  
nutriments



## 2. AIRES VARIABLES D'OÙ ORIGINE L'ÉCOULEMENT DE CRUE

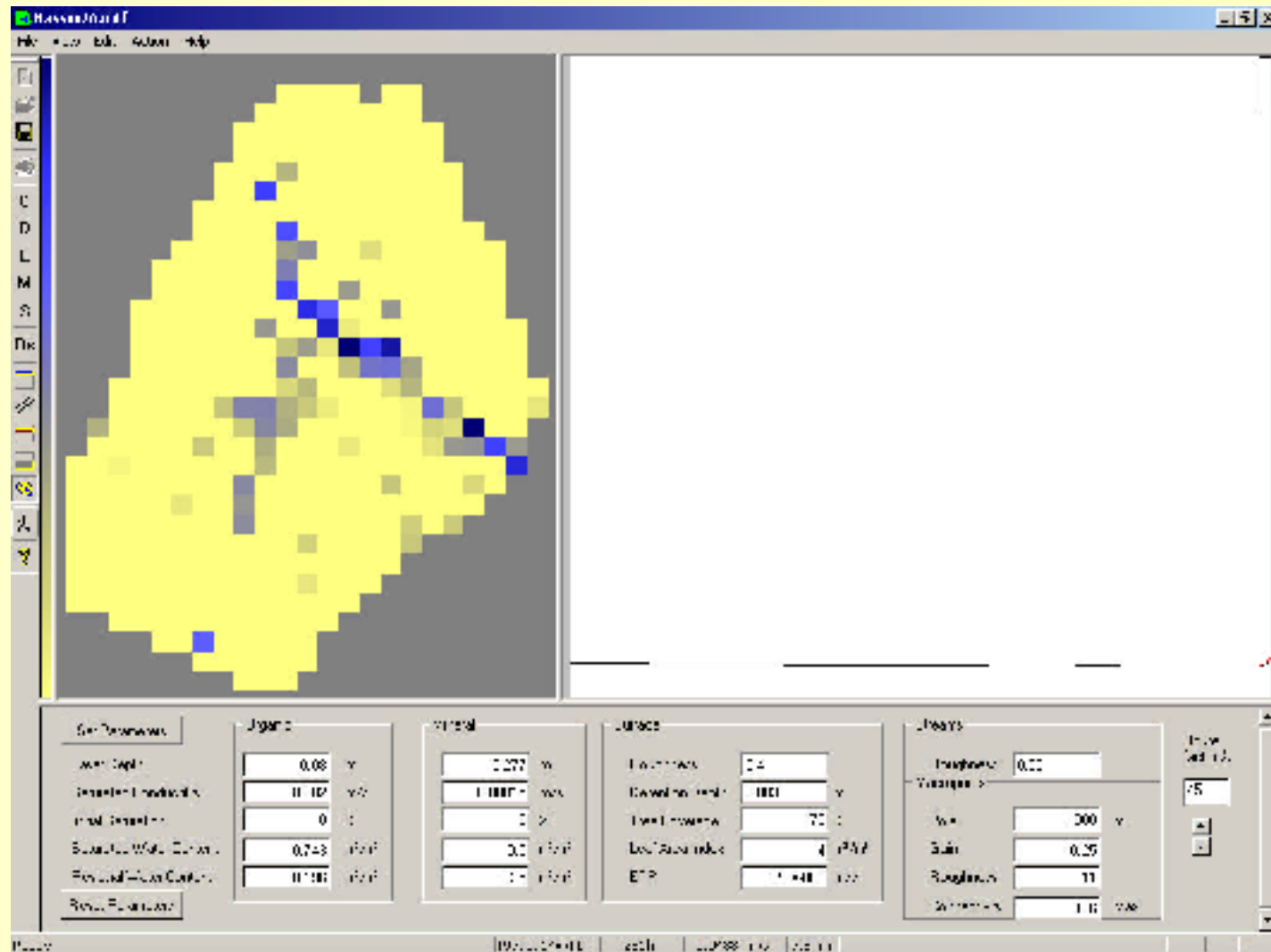
- RÔLE DE LA ZONE RIVERAINE ?
- PROBABLEMENT PLUS D'EFFET DE LA RÉCOLTE DANS LA ZONE RIVERAINE PAR RAPPORT À UNE ZONE ÉLOIGNÉE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

## 2. AIRES VARIABLES .... CRUE BEREV-7A



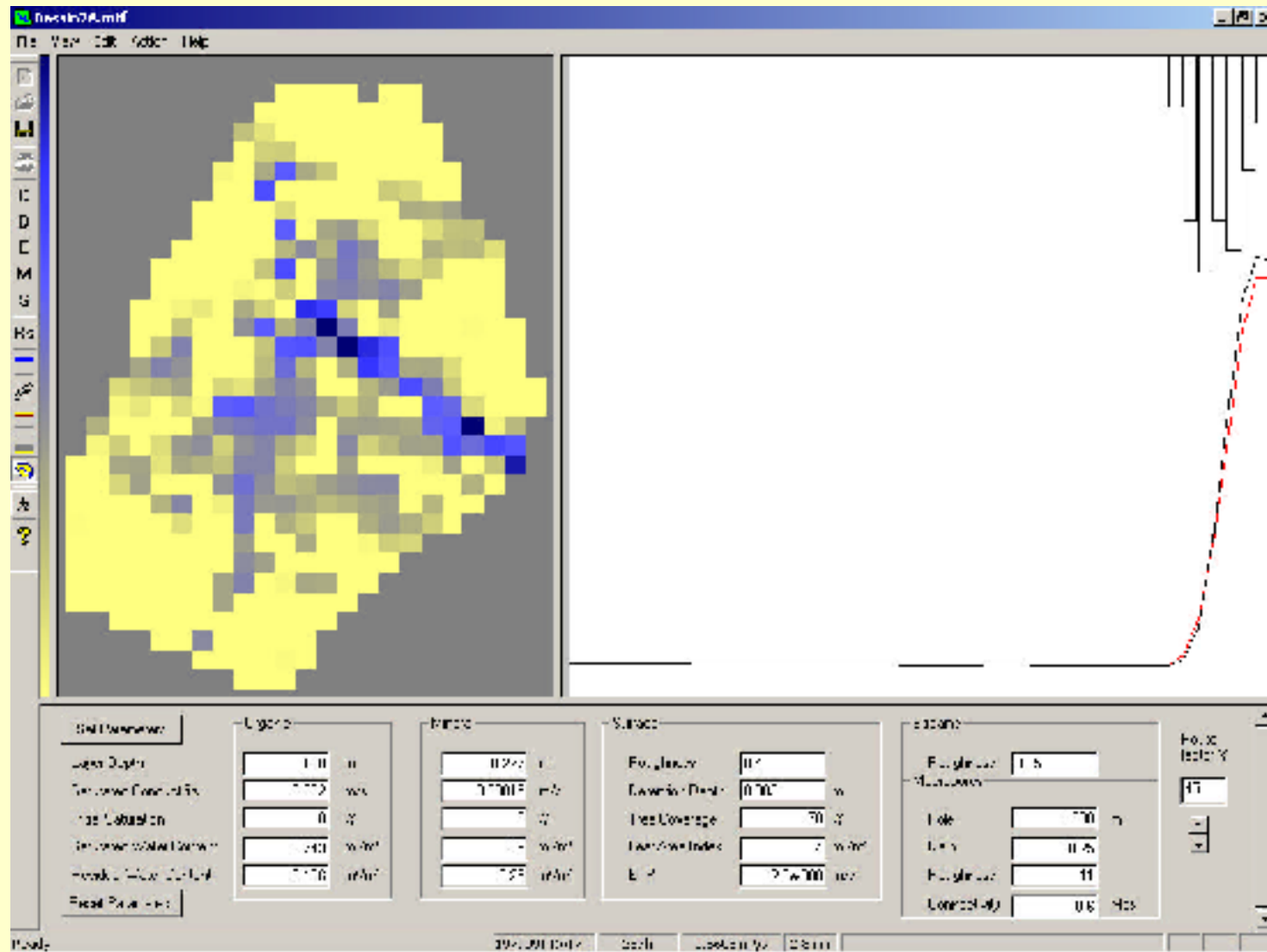


## 2. AIRES VARIABLES ... CRUE





## 2. AIRES VARIABLES ... CRUE

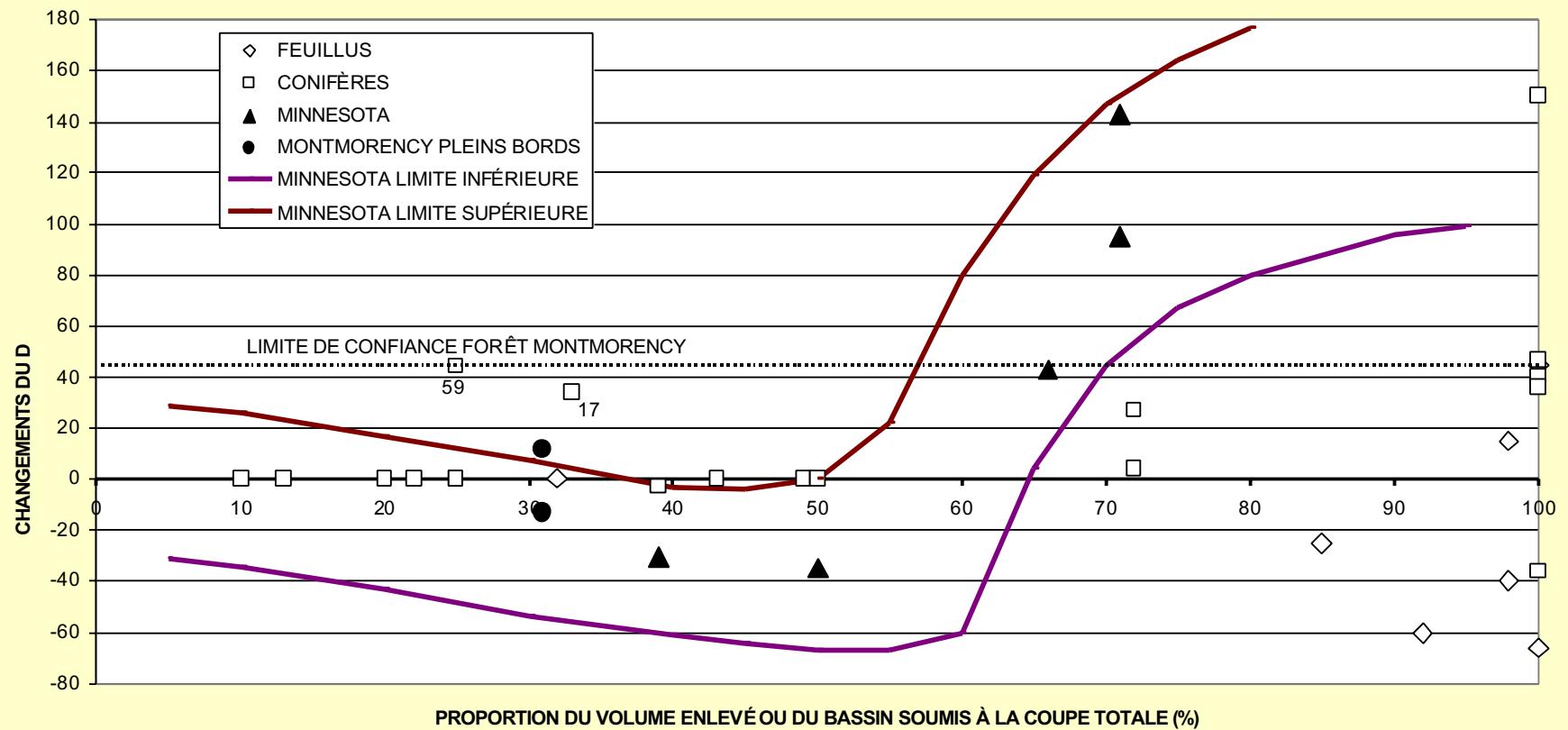


### 3. DÉBIT DE POINTE DE PLEINS BORDS +

- ÉQUILIBRE MORPHOLOGIQUE DU COURS D'EAU  
CORRESPOND PÉRIODE DE RETOUR = 1,5 AN (Q1,5)
- WASHINGTON FOREST PRACTICE BOARD (1997)  
CHANGEMENT SI Q2 DEVIENT Q5  
FORÊT MONTMORENCY = POINTE + 50%
- FAUSTINI (2000) CHANGEMENT NOTABLE (50% PROFILS)  
DE LA MORPHOLOGIE LORSQUE LA POINTE AUGMENTE  
DE 50 %

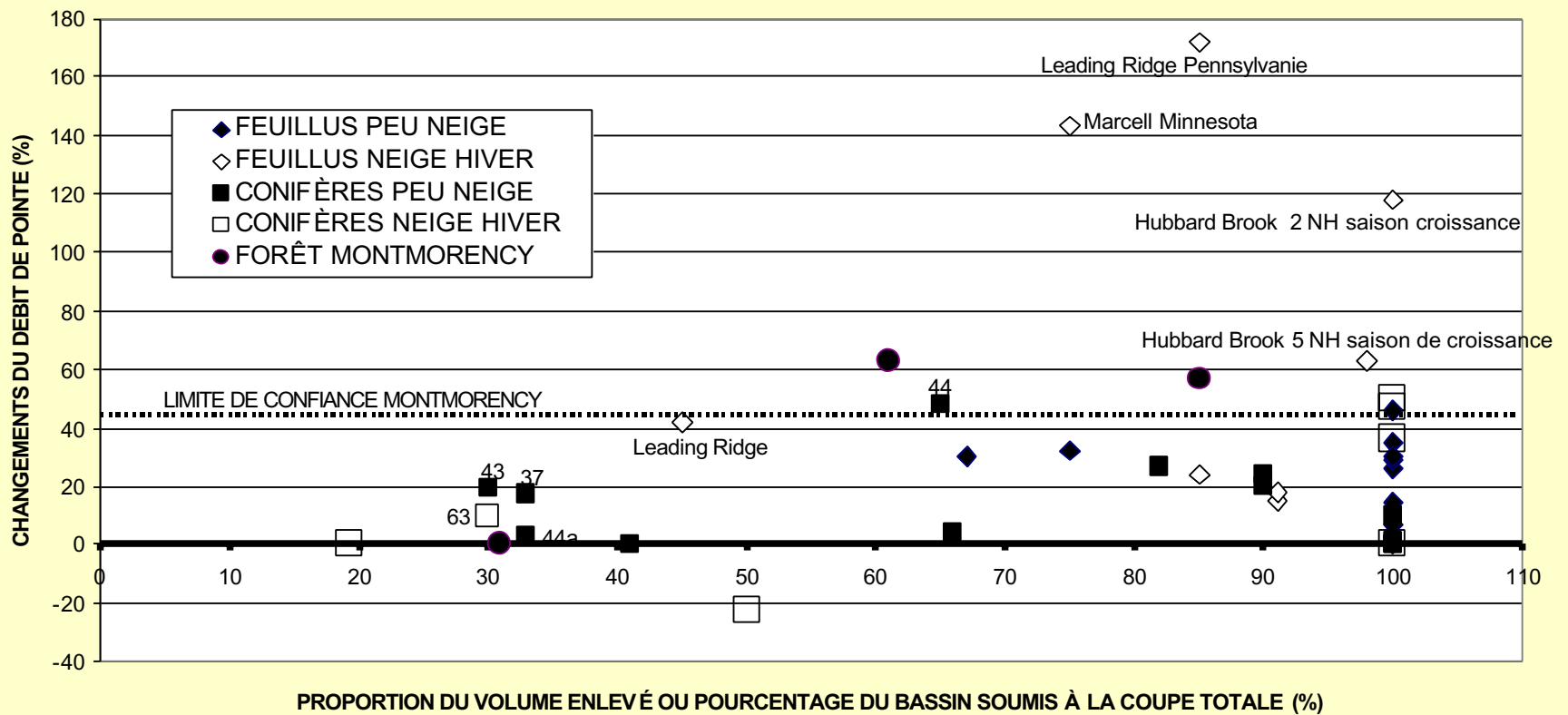
# 3. POINTE DE FONTE

FIGURE 5 CHANGEMENTS DES DÉBITS DE POINTE DE FONTE RETENUS



# 3. POINTE DE PLUIE

FIGURE 6 CHANGEMENTS DES DÉBITS DE POINTE DE PLUIE POUR LES POINTE DÉPASSANT LE DÉBIT DE PLEINS BORDS

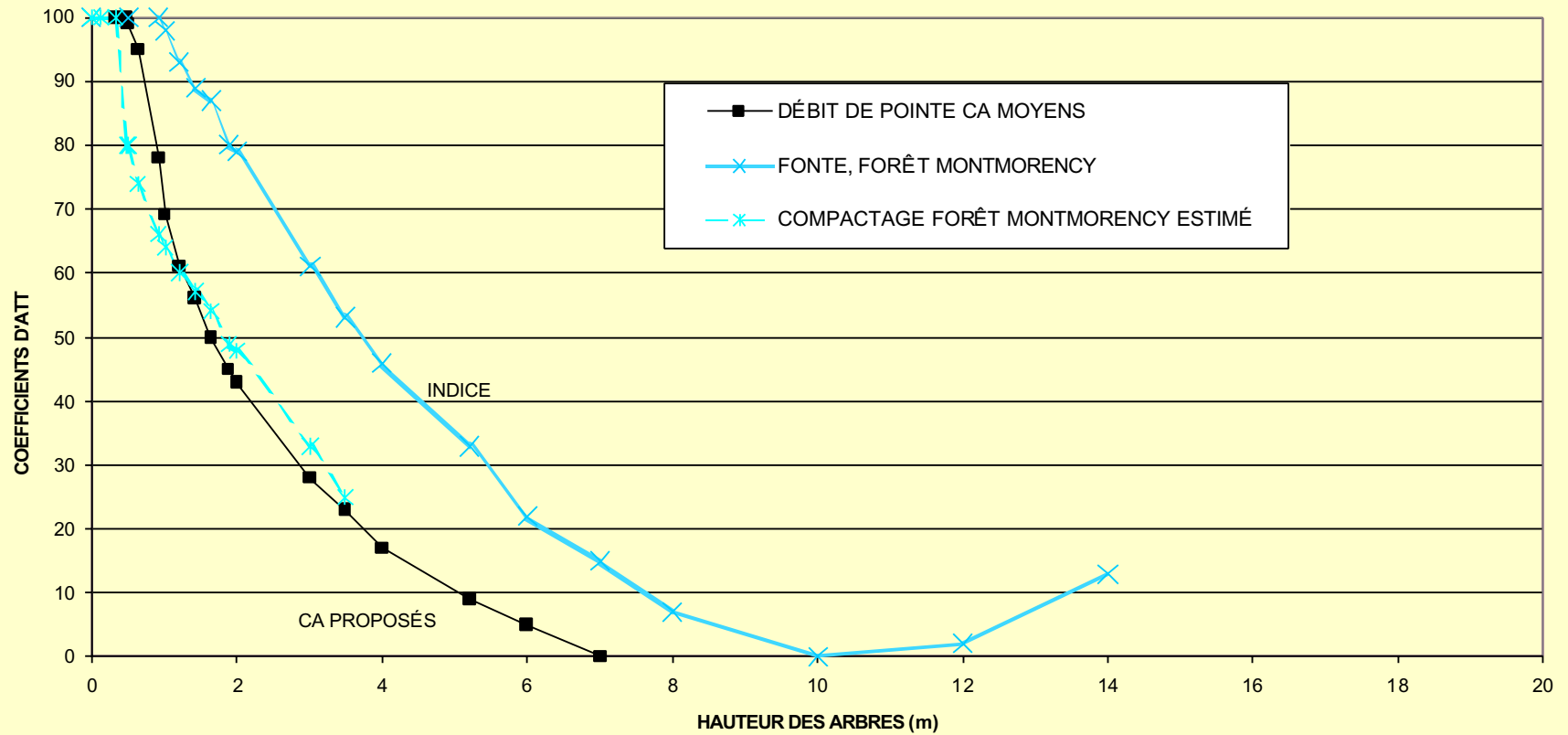


# 3. ATTÉNUATION DES CHANGEMENTS DU DÉBIT DE POINTE

- DIMINUE AVEC LE TEMPS ET LA RÉGÉNÉRATION
  - CHEMINEMENT DE L'EAU DANS LE SOL
  - FOSSÉS ET SENTIERS DE DÉBARDAGE
  - ÉVAPOTRANSPIRATION (TENEUR EN EAU DU SOL)
  - TAUX DE FONTE

# 3. ATTÉNUATION DES POINTES

FIGURE 7. COEFFICIENTS D'ATTÉNUATION PROPOSÉS EN FONCTION DE LA HAUTEUR DES ARBRES

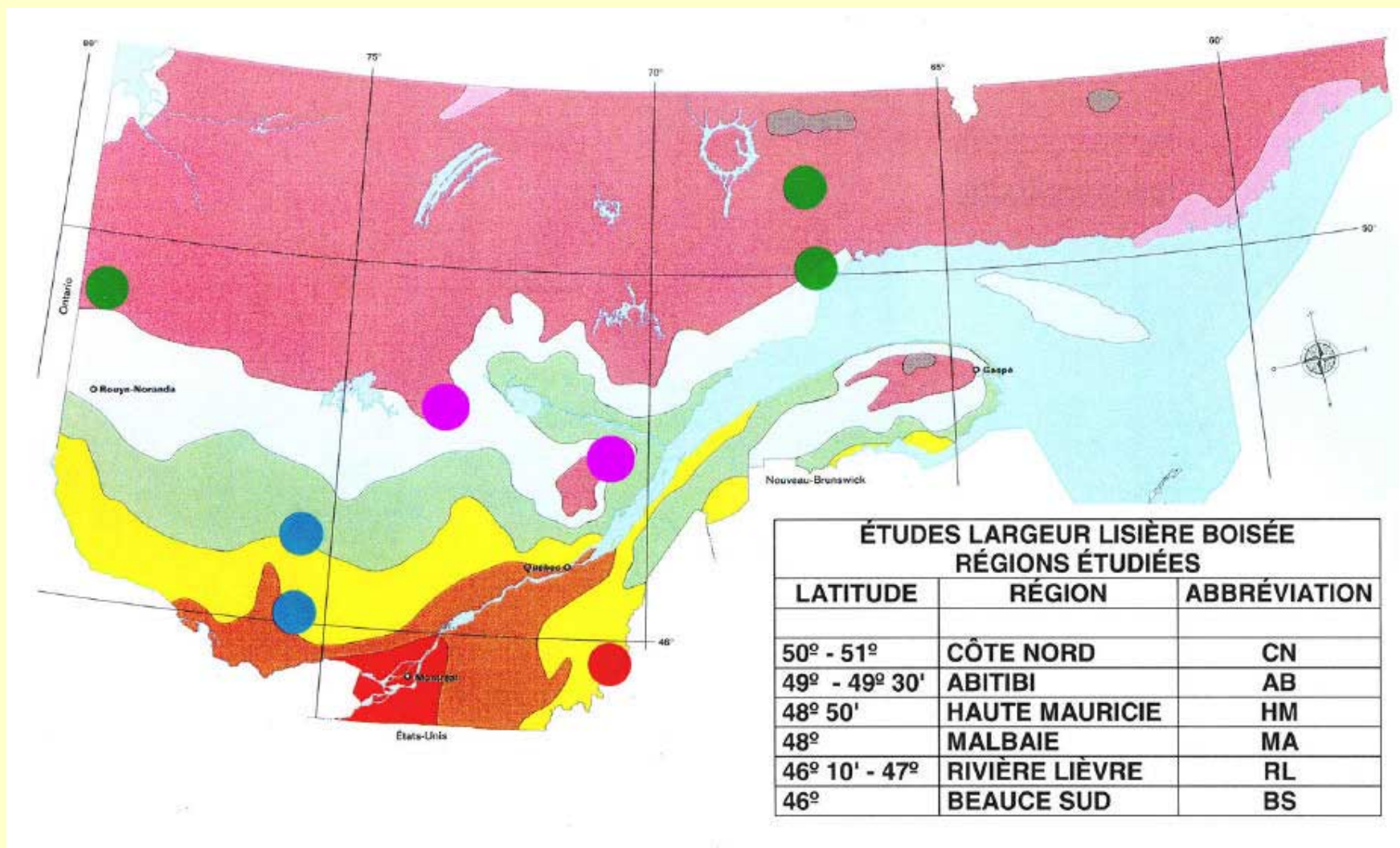


# 4. ÉCOULEMENT D'ÉTIAGE

- TRANSPIRATION - PHRÉATOPHYTES
  - PLUS ÉLEVÉE p/r À LA PARTIE AMONT
  - CHANGEMENT RELIÉ À LA DENSITÉ ET À LA VIGUEUR DE LA VÉGÉTATION
  - RÉSISTANCE STOMATIQUE **RÉGÉNÉRATION** s/cm
    - 3,2 BOULEAU + transpiration
    - 3,5 TREMBLE
    - 3,7 CONIFÈRES - transpiration



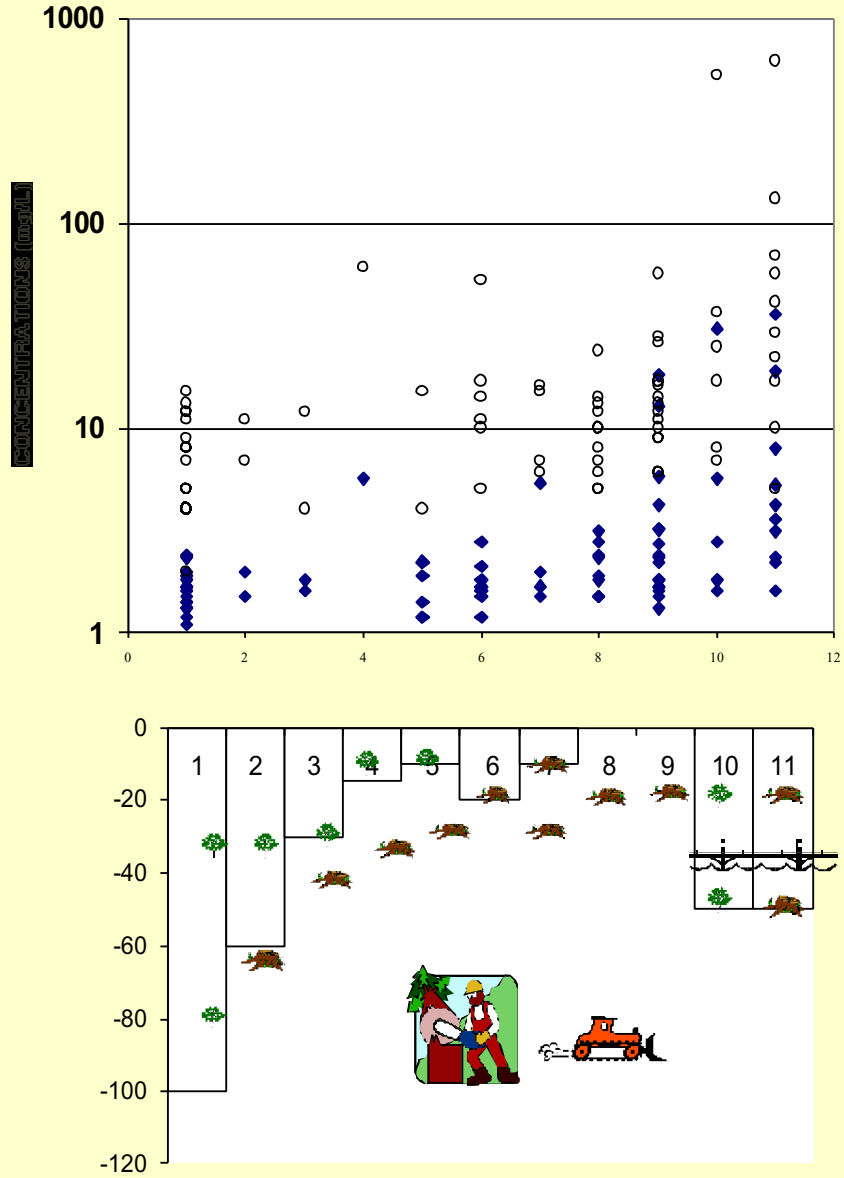
# LARGEUR LISIÈRE BOISÉE – 1974-1985



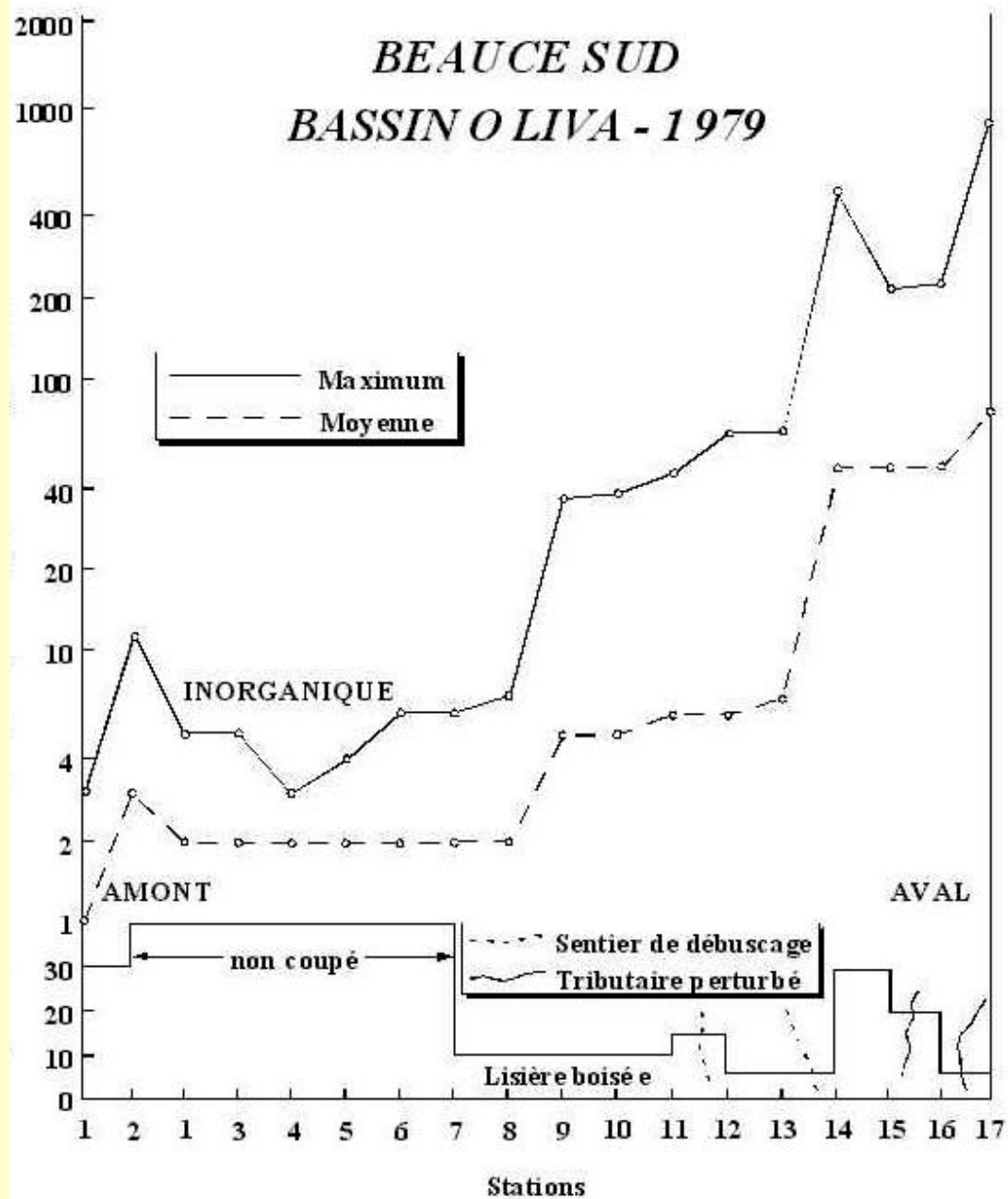
# 5. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE L'EAU

- RECHERCHES 1974-1985
- SÉDIMENTS EN SUSPENSION (indicateur)
- TEMPÉRATURE DE L'EAU
- OXYGÈNE DISSOUS

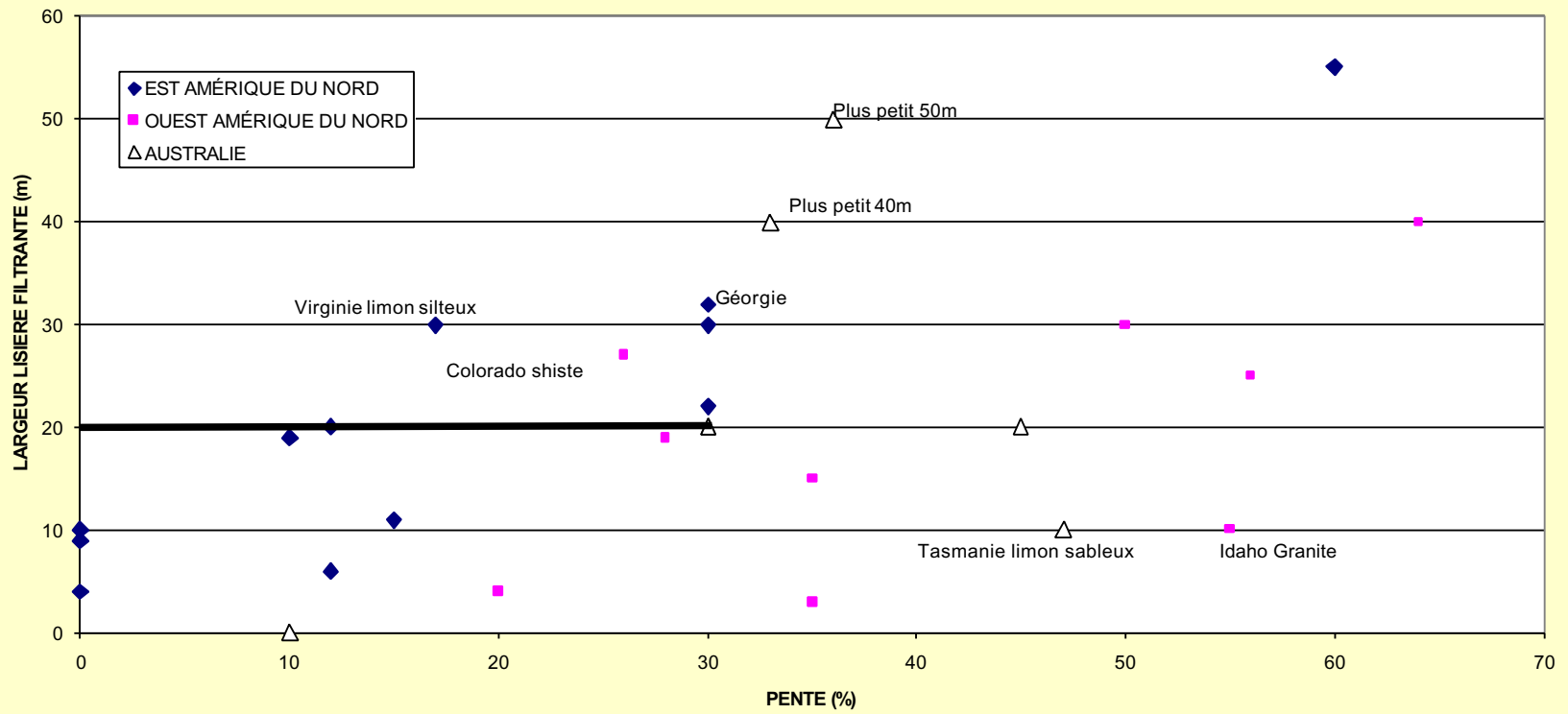
LA MALBAIE. MEAN AND MAXIMUM CONCENTRATIONS  
OF INORGANIC SUSPENDED SEDIMENTS



*BEAUCE SUD*  
*BASSIN O LIVA - 1979*



LARGEUR DE LA LISIÈRE FILTRANTE BASÉE SUR DES ÉTUDES EN  
EXCLUANT LES SOLS À ÉRODIBILITÉ SÉVÈRE (14- 88 m)







# CHEMINS – pas évalué

Figure 2. Longueur des langues de sédiments à partir des chemins

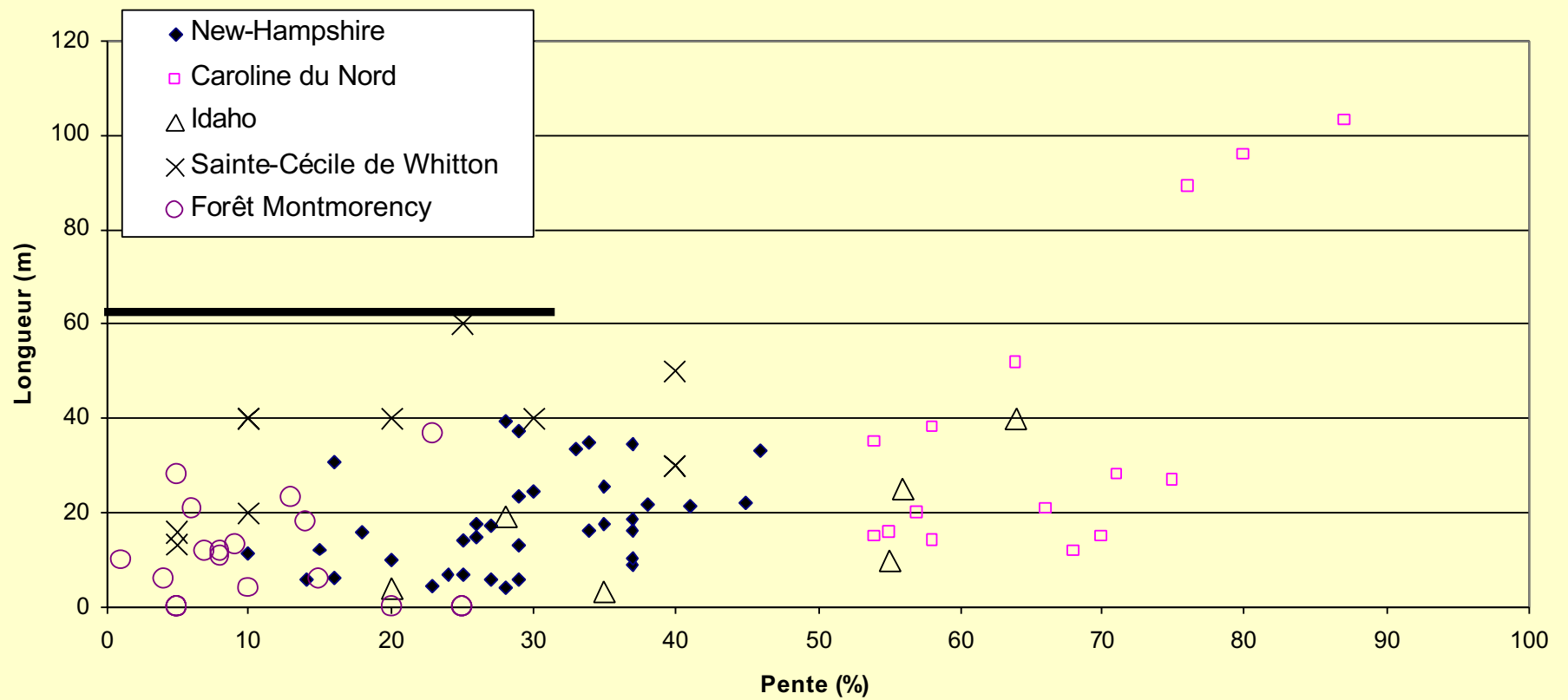
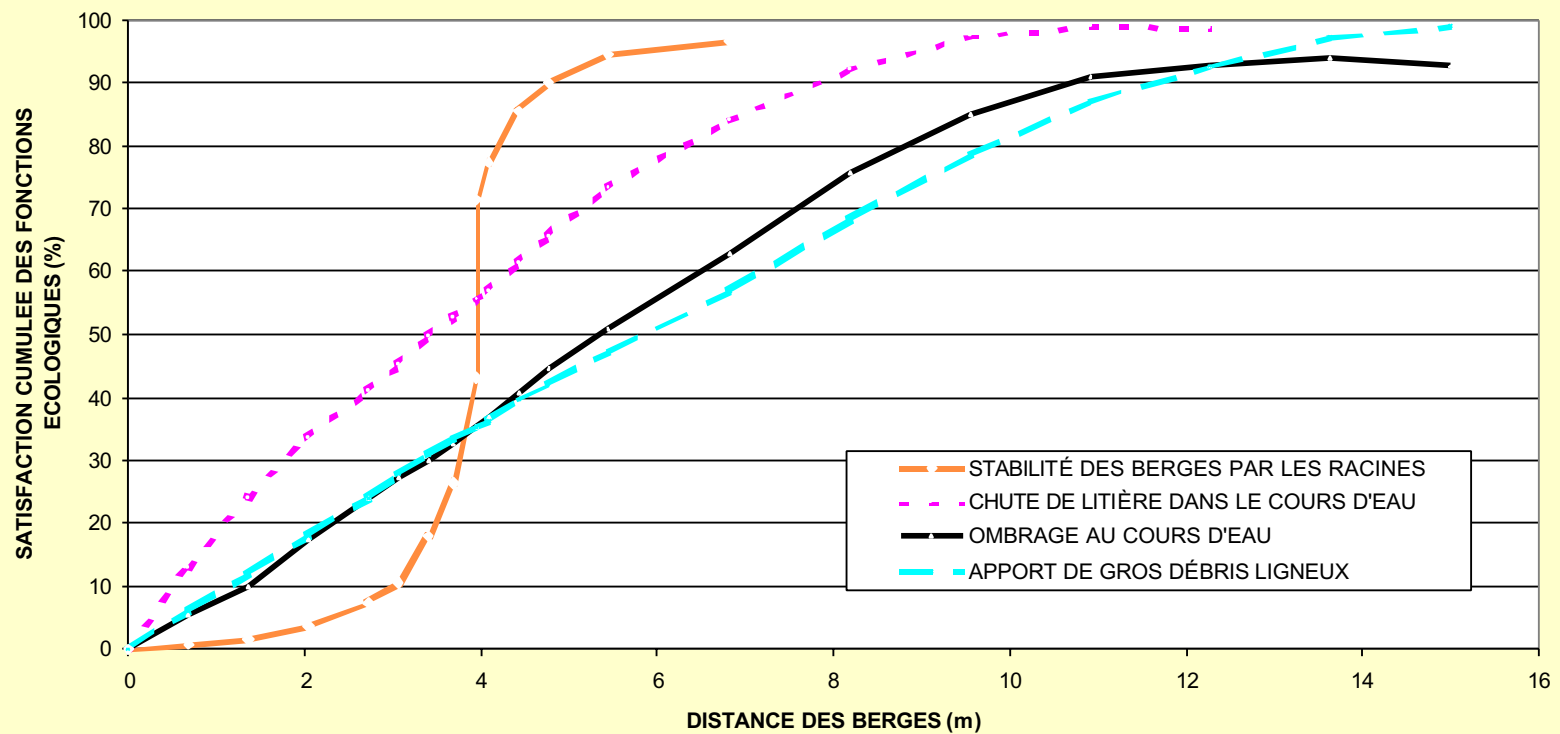
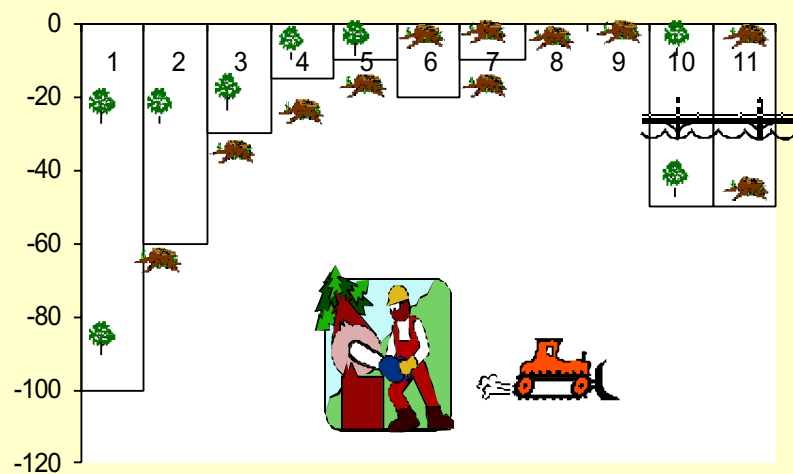
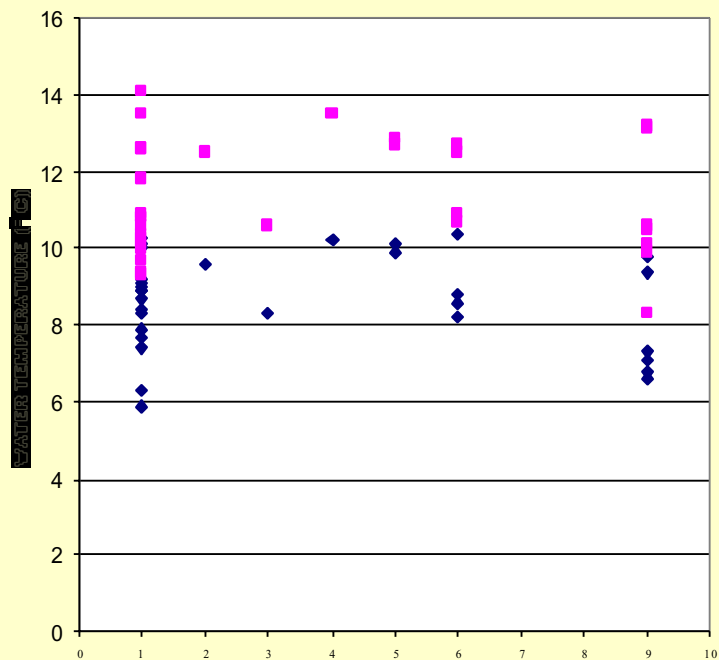




Figure 1. COURBES INDIQUANT LE POURCENTAGE CUMULÉ DES FONCTIONS ÉCOLOGIQUES SATISFAITES - ÉTABLIES POUR LE NORD-OUEST AMÉRICAIN - AJUSTÉES POUR DES ARBRES DE 15 m DE HAUTEUR (O'Laughlin et Belt 1995)



LA MALBAIE. MINIMUM AND MAXIMUM WATER TEMPERATURE



# TEMPÉRATURE AUSTRALIE

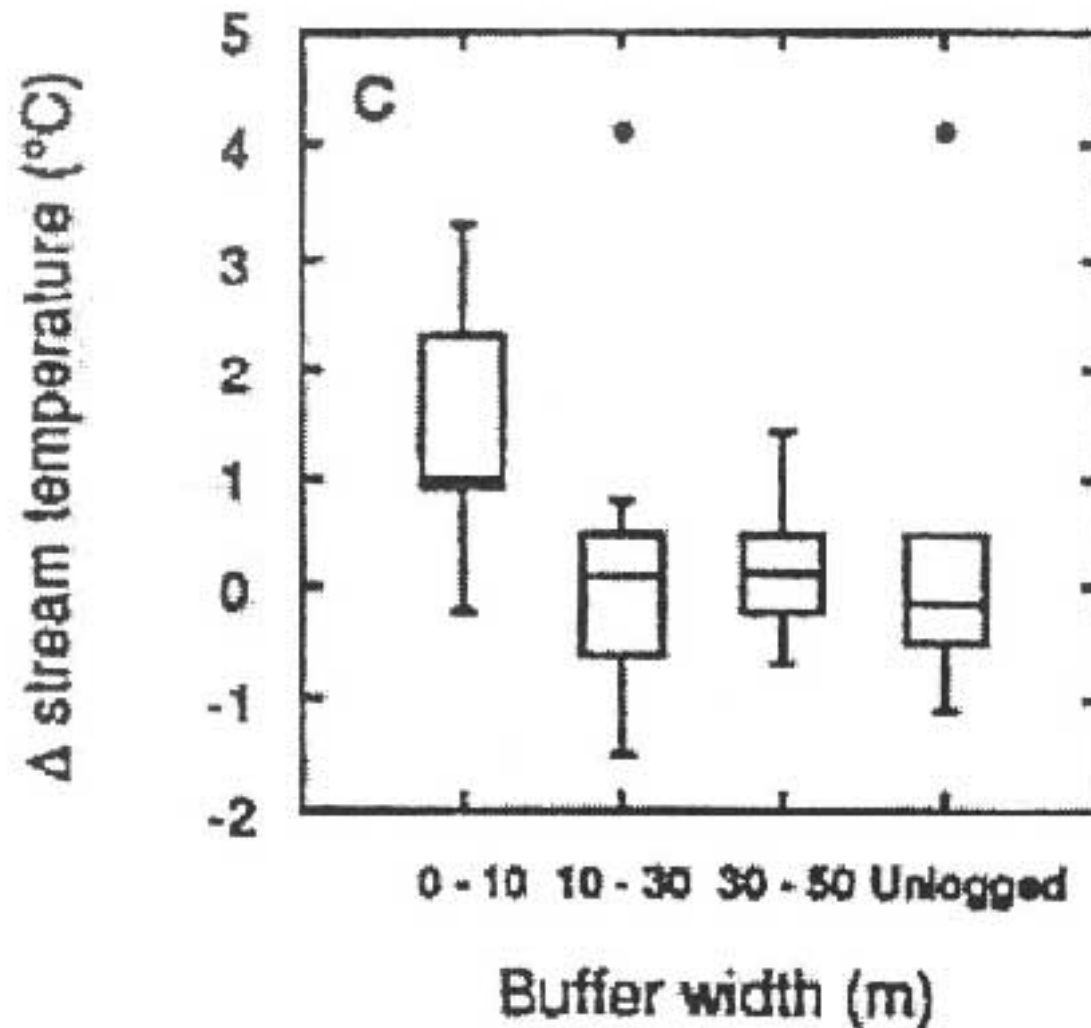
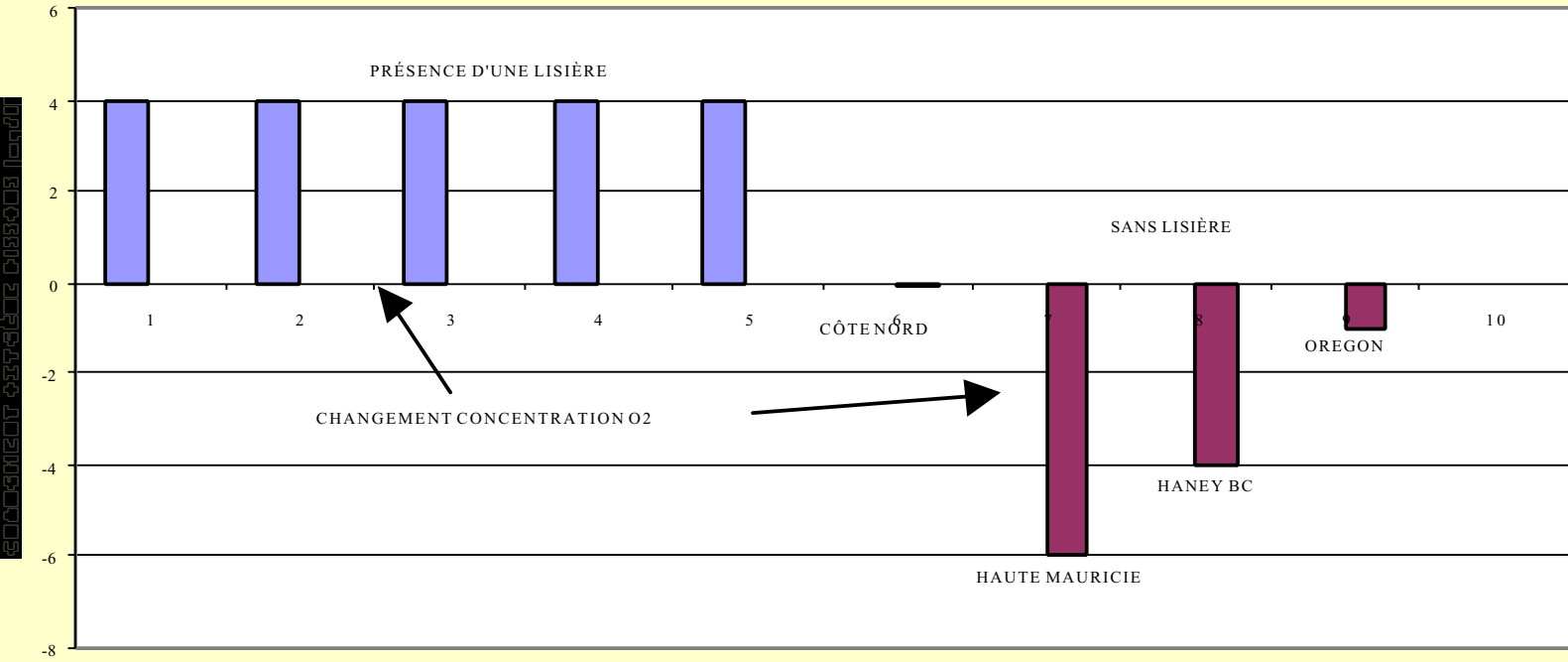


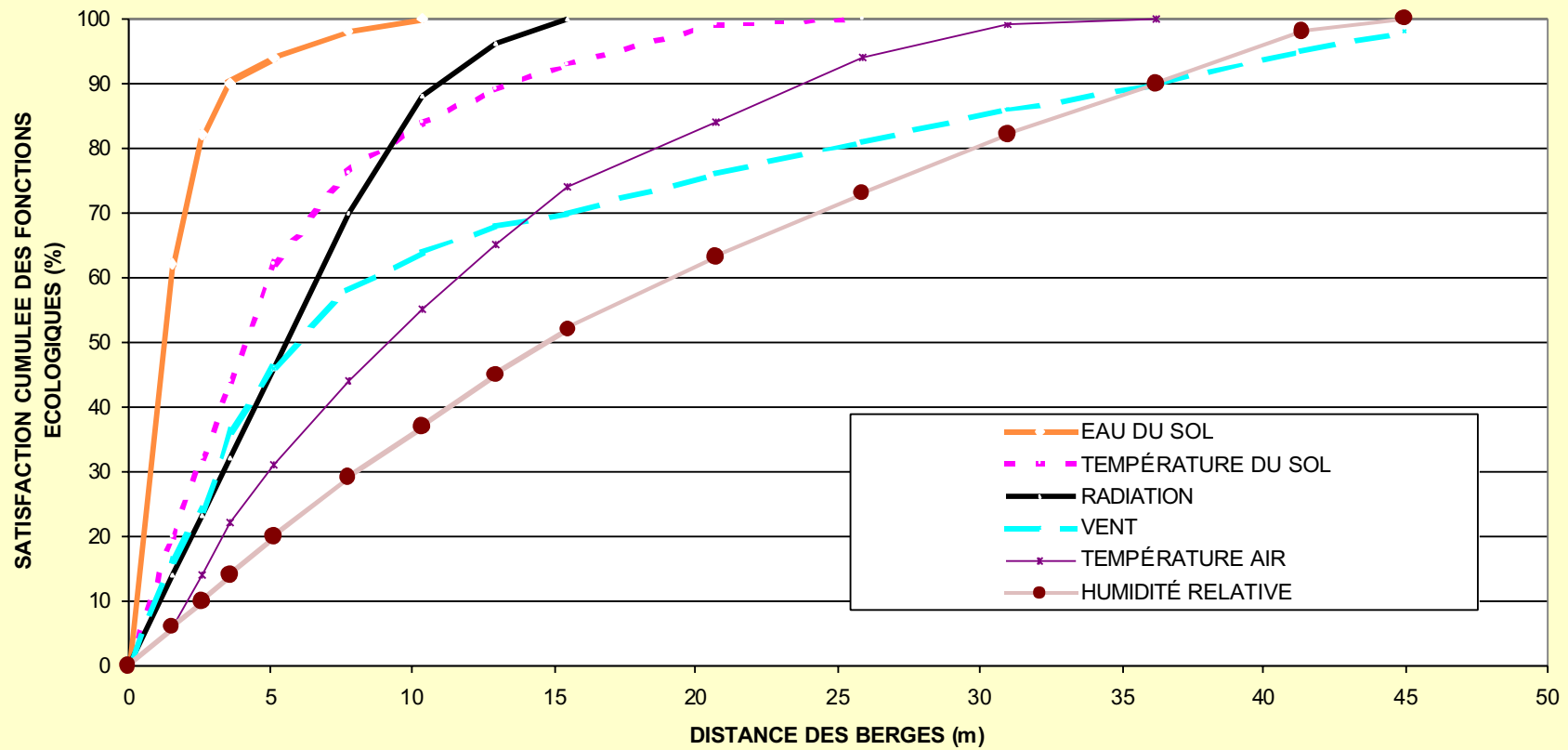
FIG. 1 CHANGEMENT DE CONCENTRATION EN OXYGÈNE DISSOUS



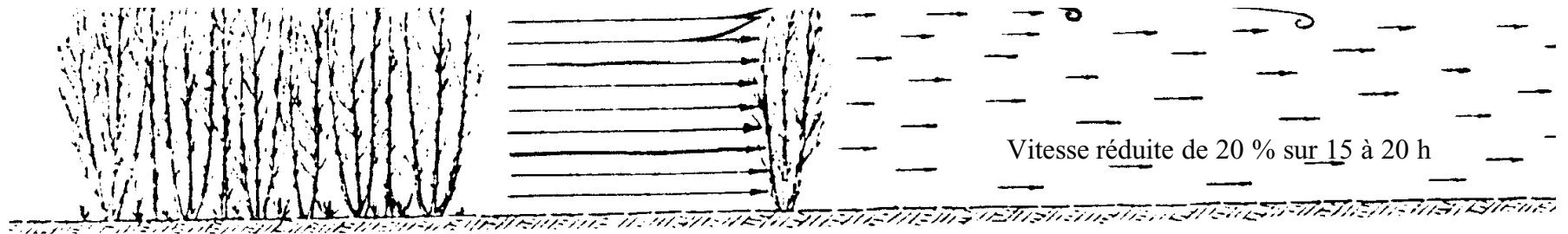
## CÔTE NORD - 02



Figure 3. COURBES INDIQUANT LE POURCENTAGE CUMULÉ DES FACTEURS MICROCLIMATIQUES SATISFAITS - COLUMBIE BRITANIQUE - WORKING PAPER 13/1995

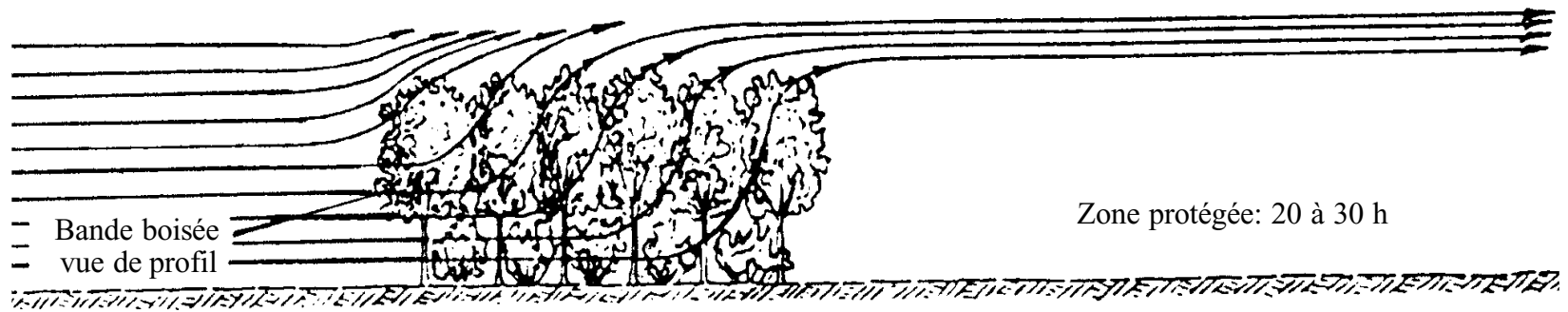


tage  
soit



### V- Un brise-vent super efficace : une bande boisée large (10 à 20 m)

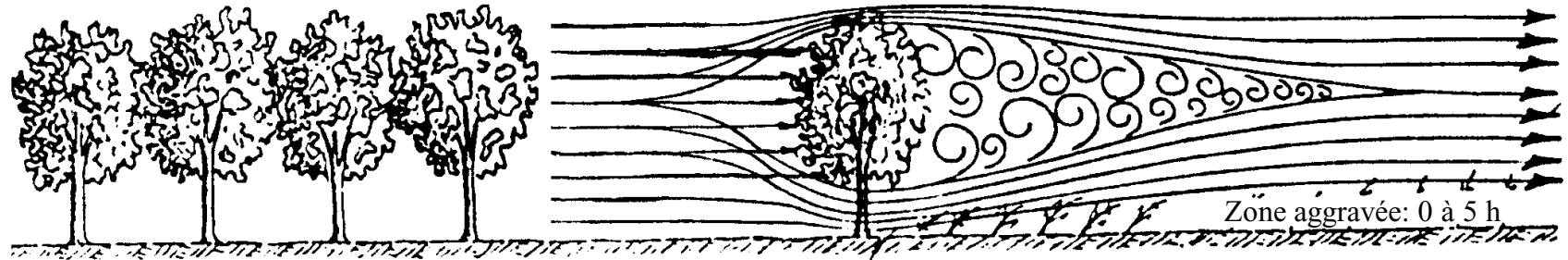
ent,  
et il  
time  
r 20



### VI- Un rideau dégarni de la base peut aggraver les effets du vent

ig

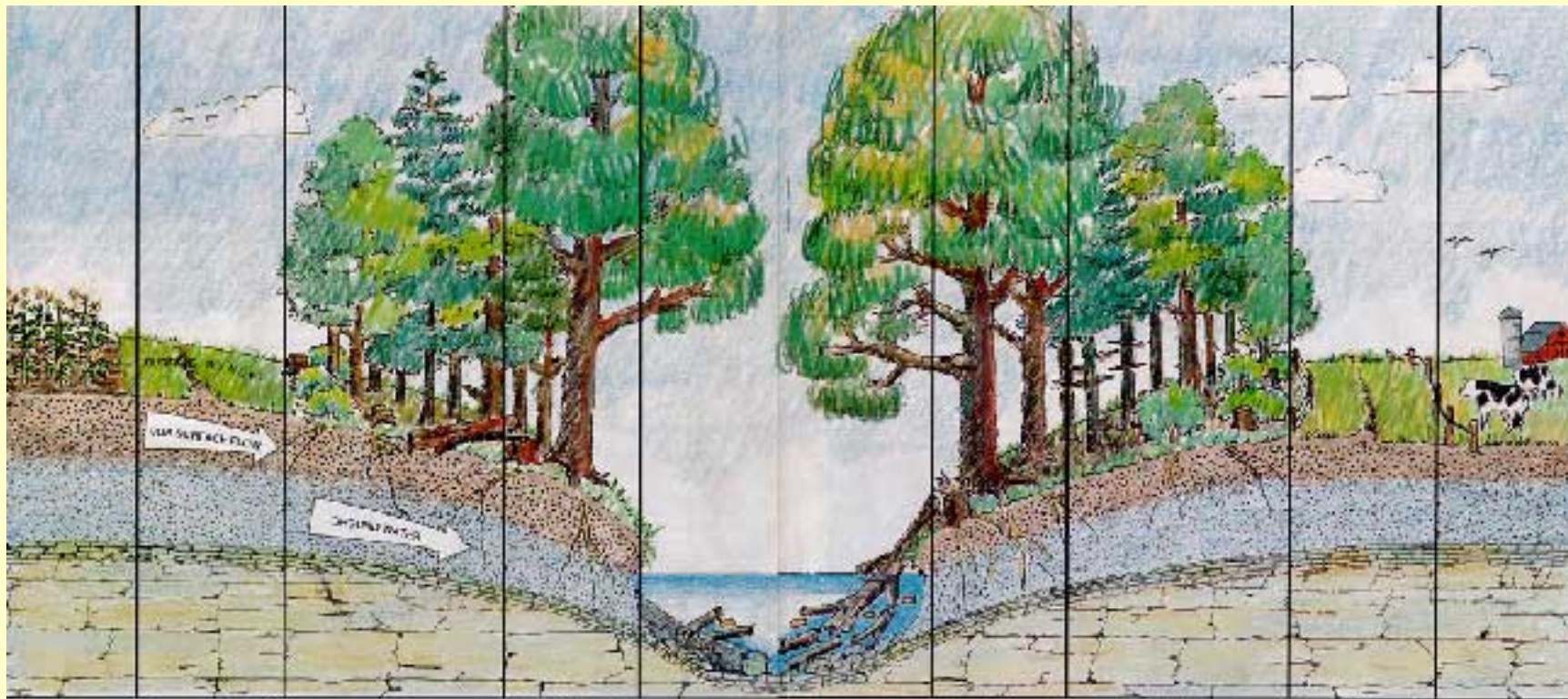
ut et  
vent  
ses





# 6. CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DE L'EAU

- AIRE RÉCOLTÉE
  - SOLS PAUVRES EN NUTRIMENTS
  - ÉUTROPHISATION – NON RAPPORTÉE
  - CONCENTRATIONS FAIBLES DANS L'EAU
  - ACCUMULATION – LACS?? – COD
  - EFFETS BÉNÉFIQUES - NUTRIMENTS
- FILTRATION - NON



	20'	60'	60'		15'	60'	20'	
<b>CROPLAND</b>	<b>ZONE 3 BUFFER CONTROL</b>	<b>ZONE 2 MANAGED FOREST</b>	<b>ZONE 1 UNDISTURBED FOREST</b>	<b>STREAM SECTION</b>	<b>ZONE 1 UNDISTURBED FOREST</b>	<b>ZONE 2 MANAGED FOREST</b>	<b>ZONE 3 BUFFER CONTROL</b>	<b>PASTURE</b>
Soil and fertilizers and pesticides are commonly managed.	Concentrated flows are controlled; dispersed flows by water flow spreaders, to filter ground water and erosion.	Filtering, especially, pore uptake anaerobic denitrification and other natural processes remove and neutralize nutrients from runoff and subsurface flows.	Logging trees provide substrate for stream and help provide a lower water table and vital habitat.	Logs and debris held within log jams help trap silt, leaves and provide cover and cooling shade for fish and other stream dwellers.	Tree removal is generally not permitted in this zone.	Reforestation is necessary in Zone 2 to provide wildlife succession and biomass and to maintain nutrient uptake through vigorous tree growth.	Controlled grazing can be permitted in Zone 3 under certain conditions.	Wandering the flow and load can be kept out of the riparian zone as much as possible.

FIG. 2 CHANGEMENT(TENDANCE) DU pH DANS LES RUISSEAUX AU QUÉBEC

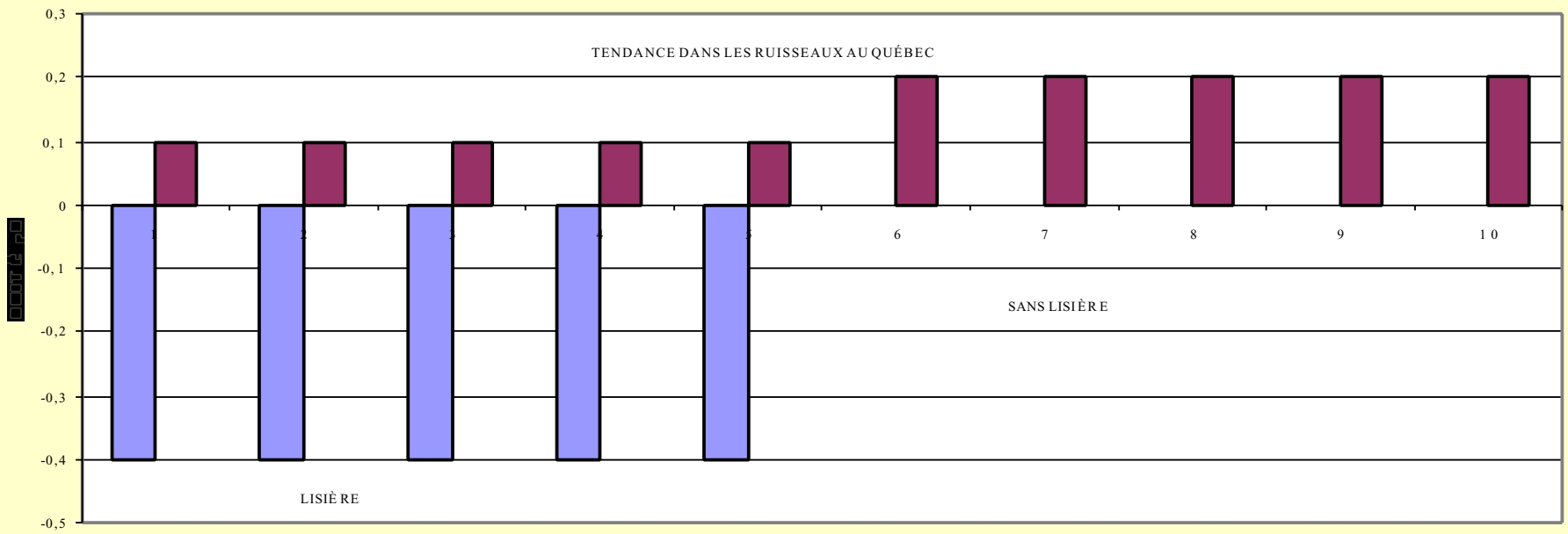


FIG. 3 CHANGEMENT DE LA CONDUCTIVITÉ

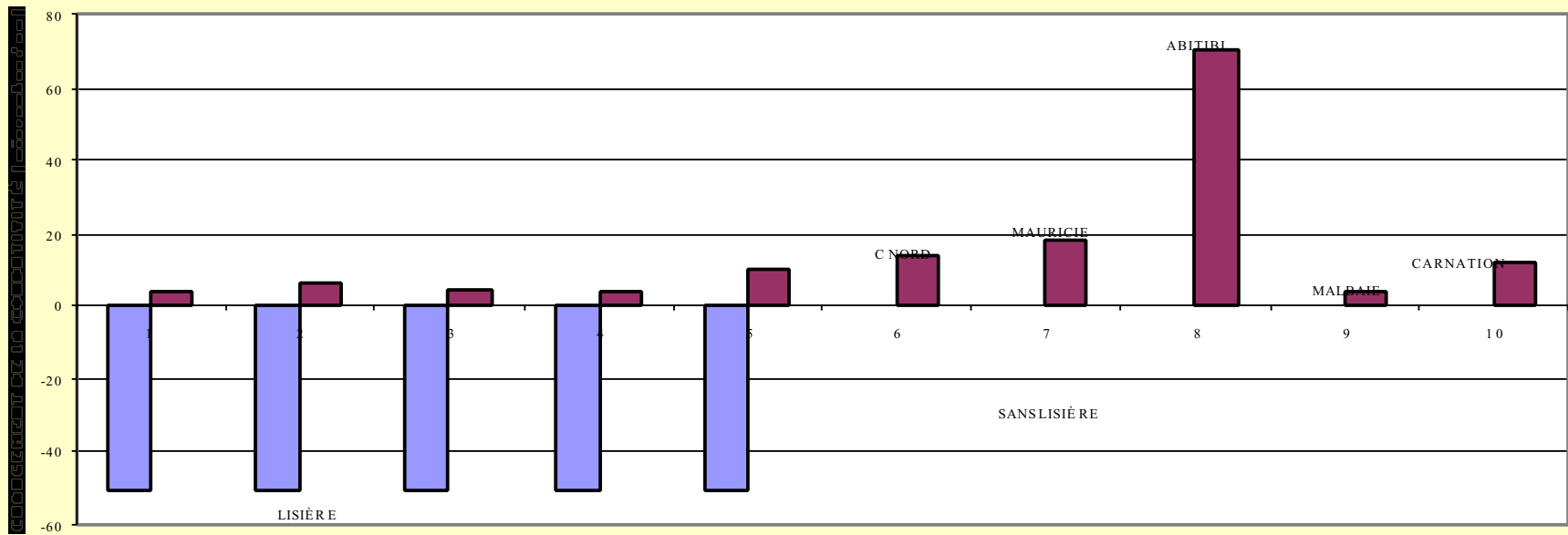


FIG. 4 CHANGEMENT DE L'AZOTE SOUS FORME DE NITRATE - N-NO3 (CALIBRAGE)

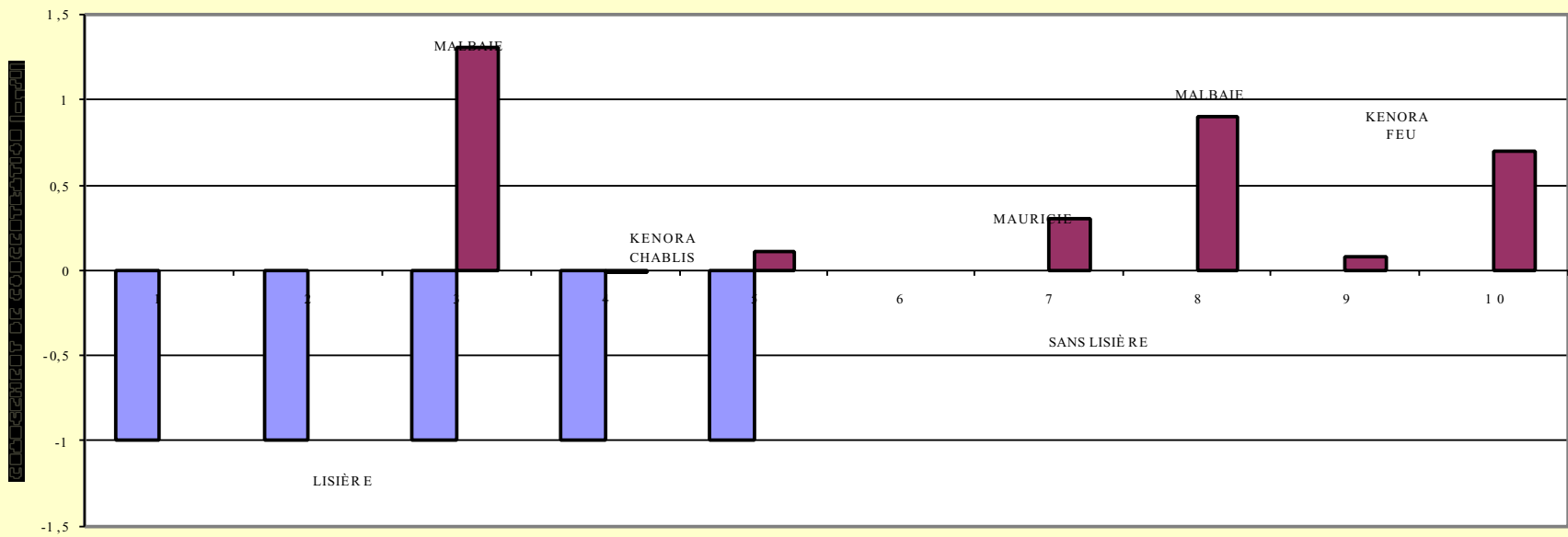


FIG. 5 CHANGEMENT DE L'AZOTE SOUS FORME DE NITRATE - N-NO3 (SANS CALIBRAGE)

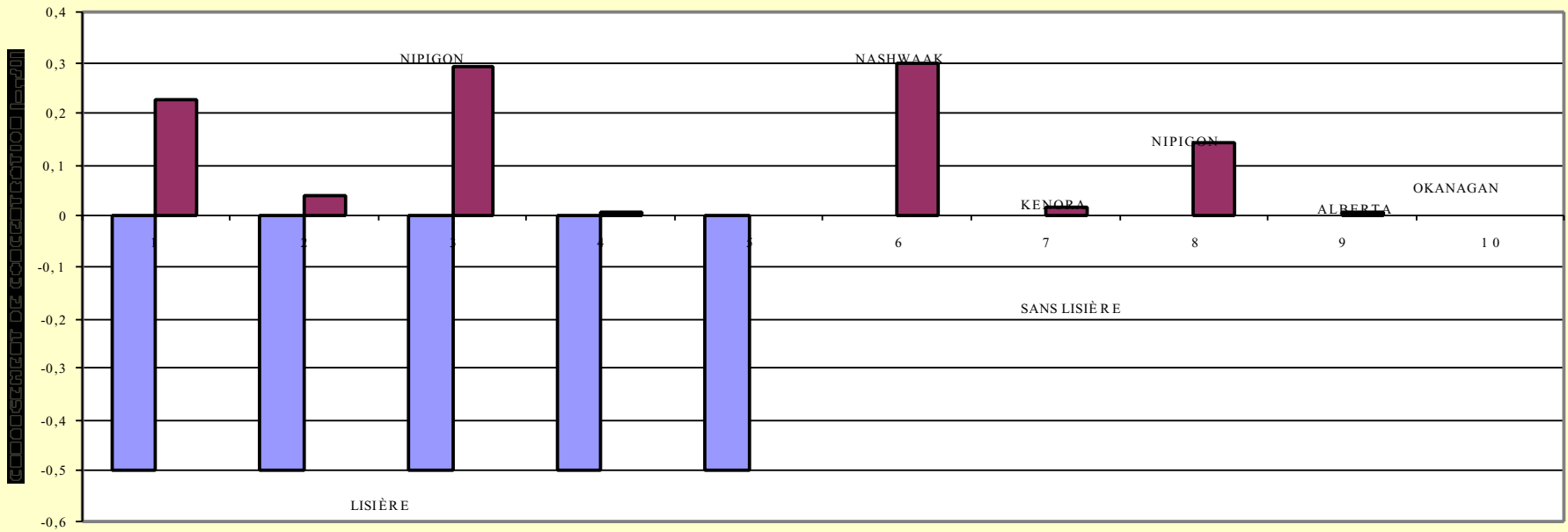


FIG. 6 CHANGEMENT DE LA CONCENTRATION DE PHOSPHORE SOUS FORME DE PHOSPHATE - P-PO4 (CALIBRAGE)

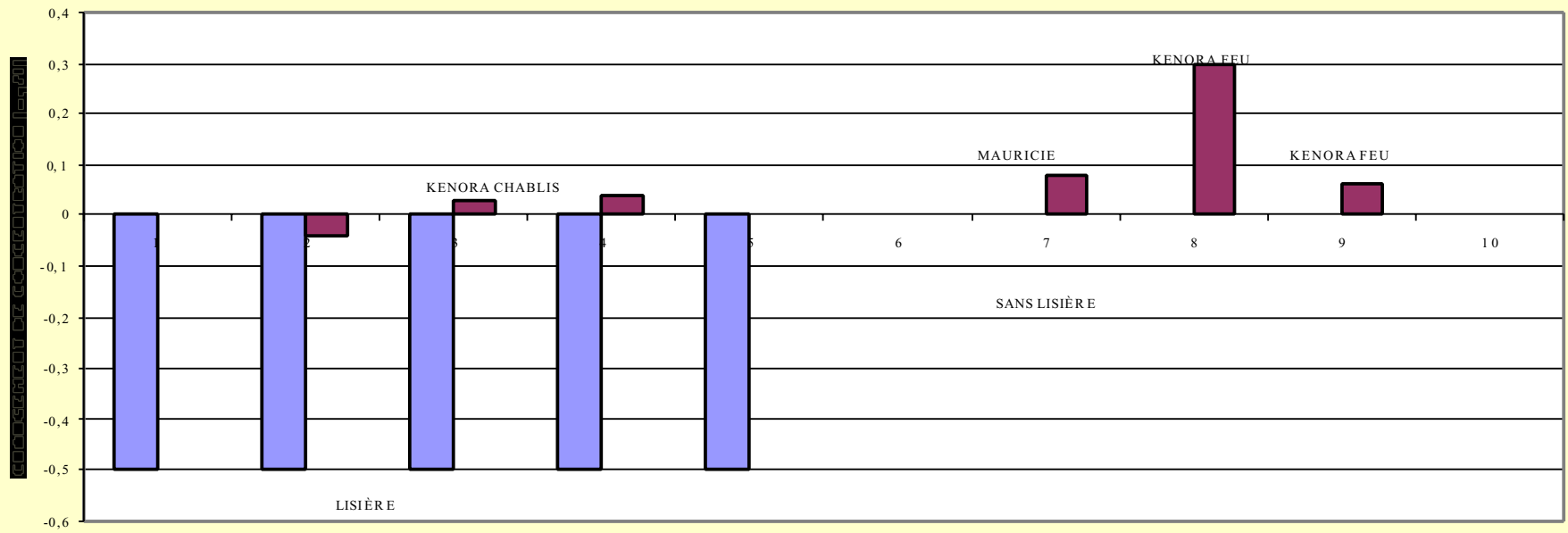
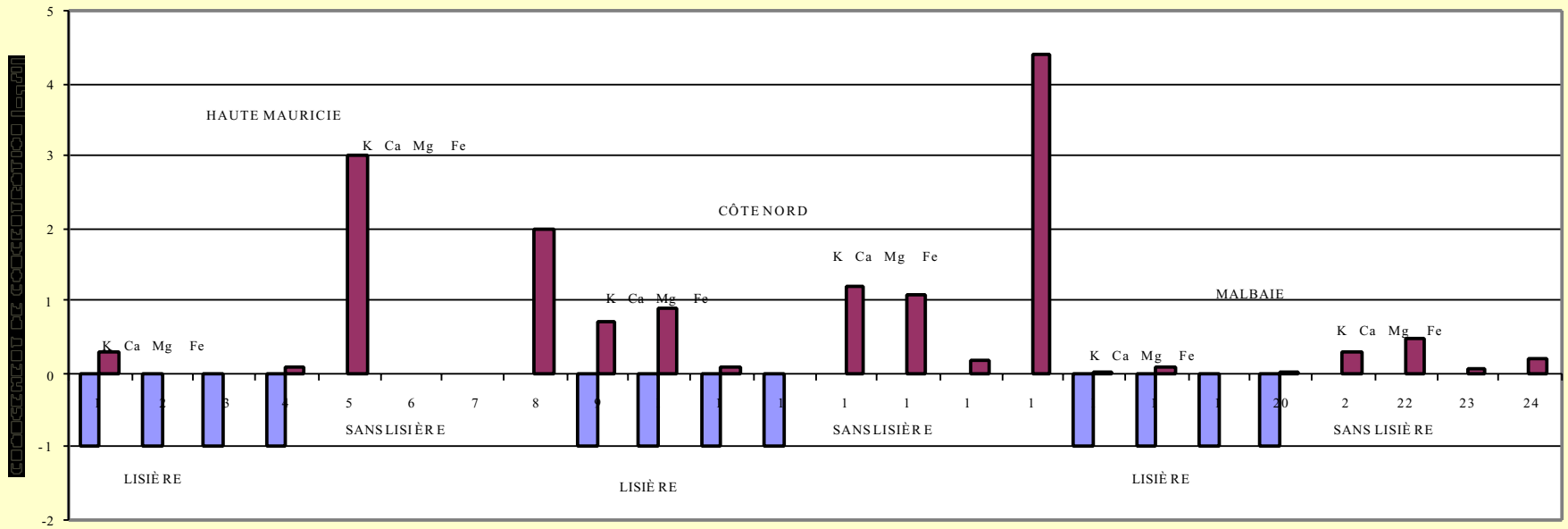
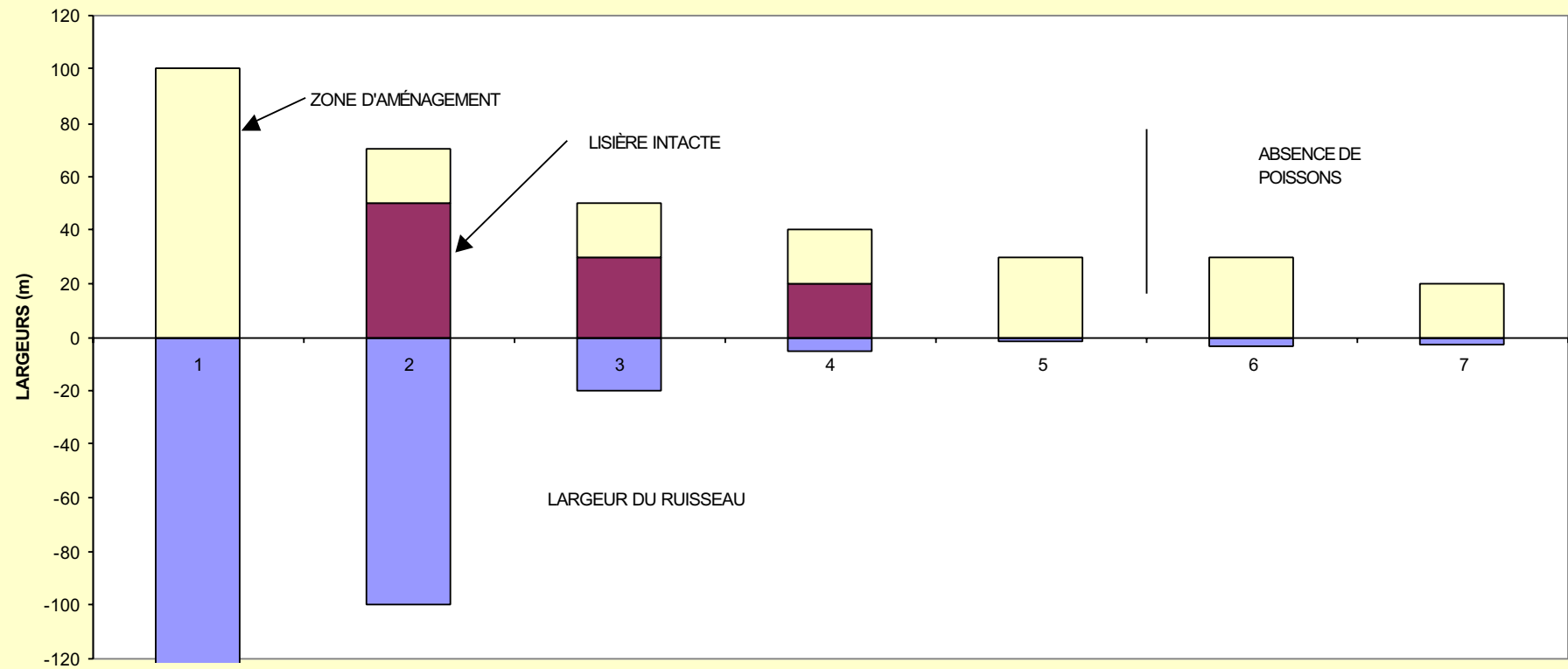




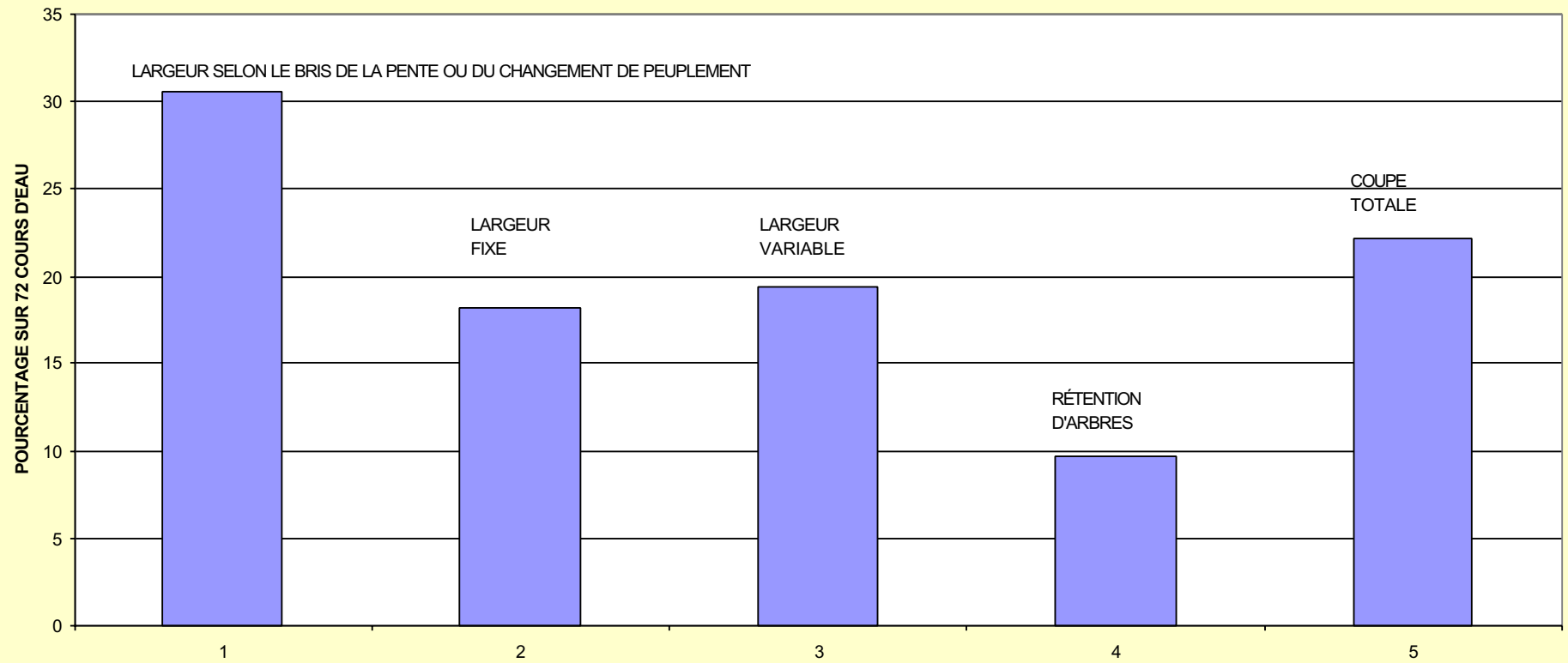
FIG. 7 CHANGEMENTS DES CONCENTRATIONS DE K, Ca, Mg ET Fe



**FIG. 1. LARGEURS DES LISIÈRES INTACTES ET AMÉNAGÉES EN FONCTION DE LA LARGEUR DU COURS D'EAU EN COLOMBIE BRITANIQUE (Working paper 13/1995)**



**FIG. 4. CHOIX DE LA COMPOSITION DE LA ZONE D'AMÉNAGEMENT PAR LES INDUSTRIELS DANS LE CENTRE DE LA COLOMBIE BRITANIQUE - COURS D'EAU SANS OBLIGATION DE CONSERVER UNE LISIÈRE INTACTE (Working paper 61)**



# 7. LA SUITE!

## 7.1 AMÉNAGEMENT PRO-ACTIF

FAUNE AQUATIQUE, CASTOR

FAUNE TERRESTRE ....

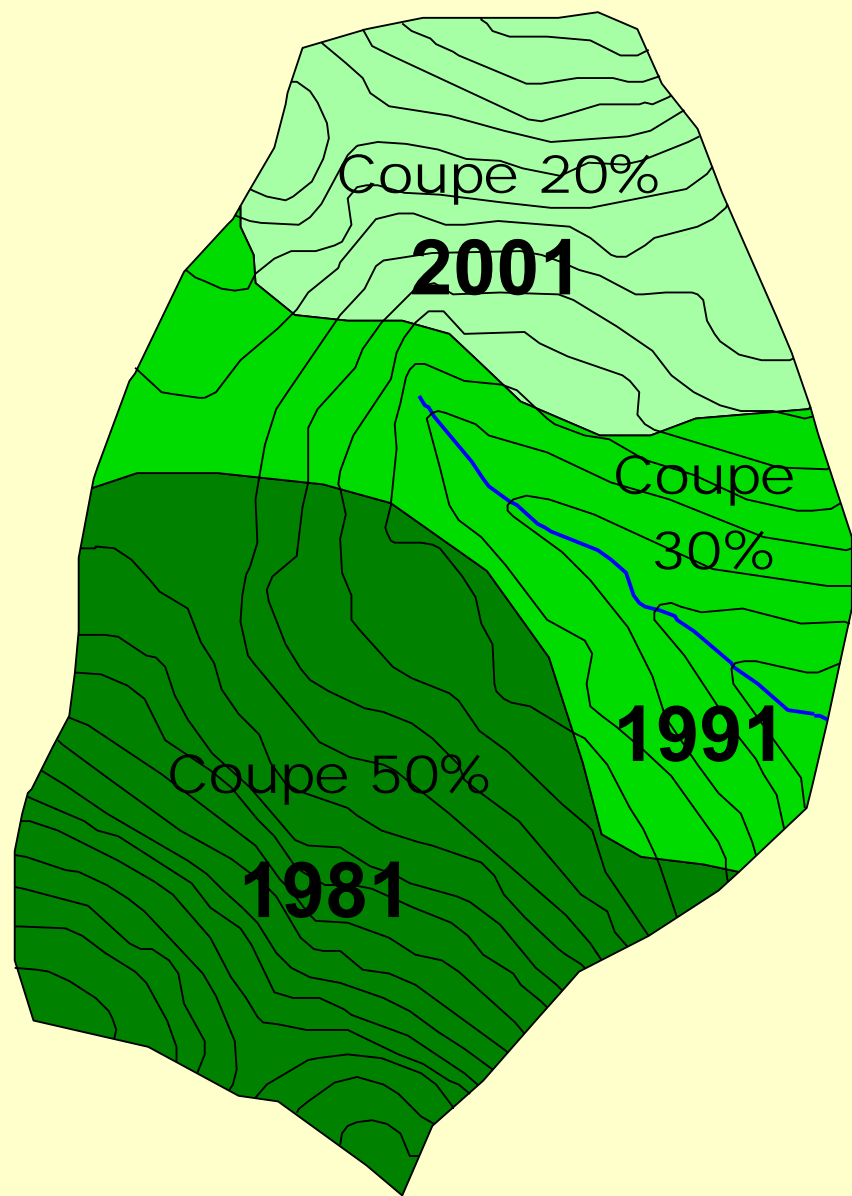
## 7.2 ... 30 ANS DE .... NE PAS...

SOMMES-NOUS PRÊT?

SITES SENSIBLES - USAGE

# VALIDATION DES PRESCRIPTIONS

- Évaluation des pratiques acceptables d'aménagement au Vermont (Best Management Practices)
- Brynn et Clausen (1991)
- **Conclusion**
- la composition de la lisière boisée ne devrait pas être basée seulement sur des études localisées sur des sites expérimentaux.
- 
- **Recommandation**
- "future research should focus on the impact of timber harvesting operations as conducted under economic constraints rather than unrepresentative research conditions".
- 
- C'est l'approche suggérée par Brynn et Clausen en 1991 qui a été suivie au Québec à partir de 1974 pour la qualité de l'eau.



Année	A.É.C. (%)	
	1981	
1991	(1981) = 50% X 0,65	= 32,5
	(1991) = 30%	= <b>30,0</b>
	Total	= 62,5
2001	(1981 = 50% X 0,15	= 7,5
	(1991) = 30% X 0,65	= 19,5
	Total	= 27,0
Coupe Permise 2001	50% - 27%	= <b>23,0</b>

# FUTURE

- INDEX BASED ON ÉVAPOTRANSPIRATION
- INSTEAD OF PERCENTAGE OF THE AREA CLEARCUT
  - WEIGHTING OF COMPACTED (ROAD, TRAILS, LANDING) VERSUS CLEARCUT AREAS (NOT COMPACTED)

**FIGURE 11.23 AUGMENTATION DU DÉBIT DE POINTE DE PLUIE EN FONCTION DU COMPACTAGE SUR LES BASSINS OÙ LA COUPE NE DÉPASSE PAS 50% DE LA SUPERFICIE DU BASSIN**

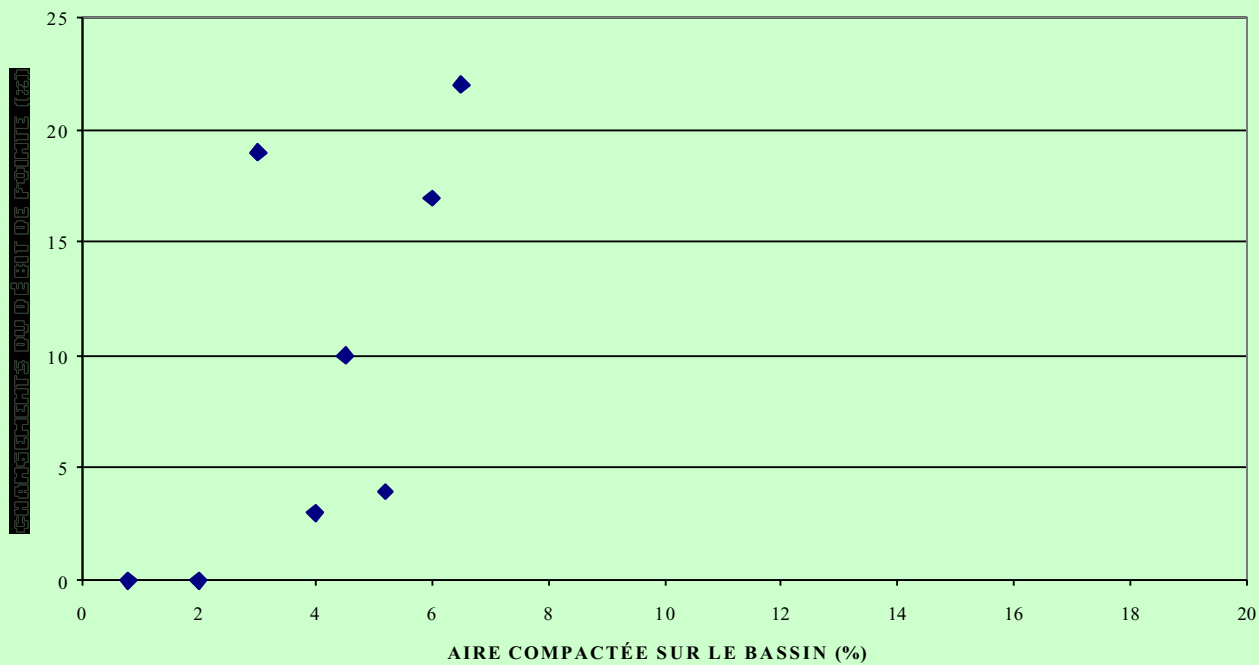
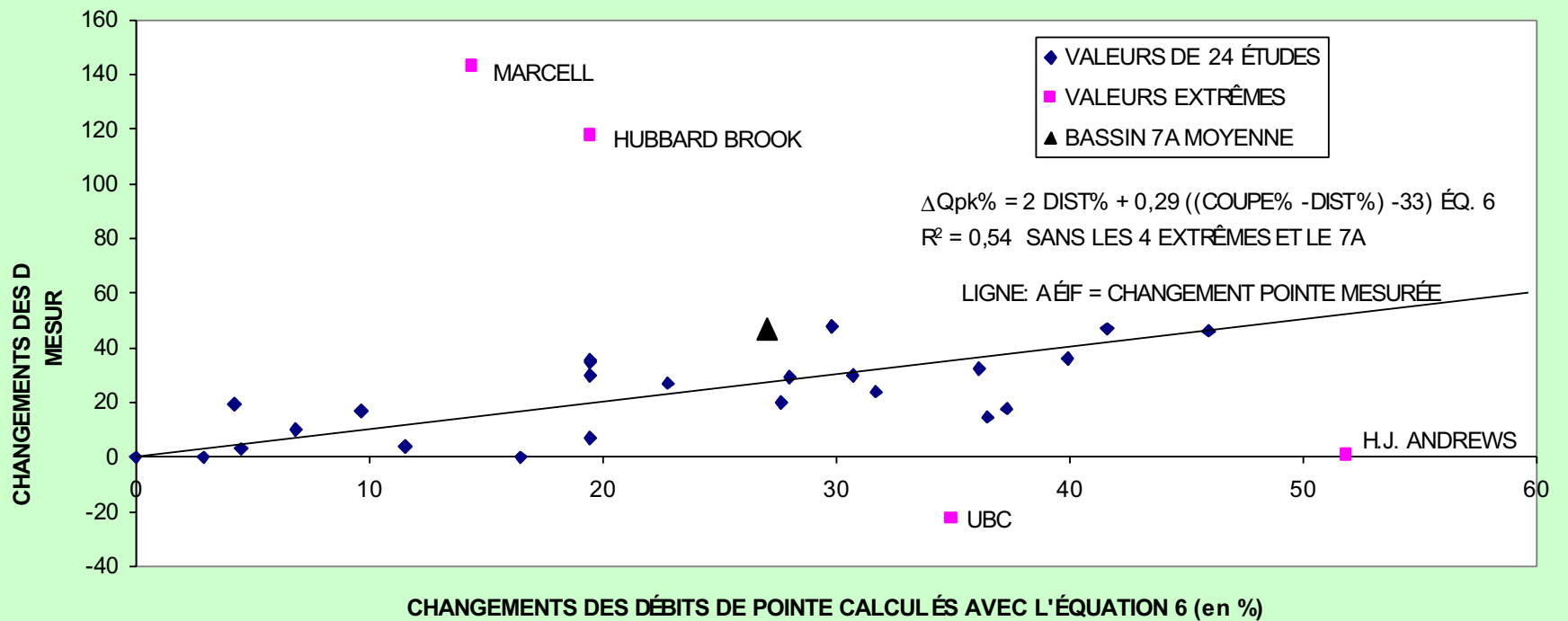




FIGURE 9. CHANGEMENTS DES DÉBITS DE POINTE MESURÉS DANS DIVERSES ÉTUDES ET CALCULÉS AVEC L'ÉQUATION 6



# CHANGEMENT DU DÉBIT DE POINTE – LITTÉRATURE ET FORÊT MONTMORENCY

## CRITÈRES

- DÉBITS DE PLEINS BORDS
- RÉSULTATS SIGNIFICATIFS
- TRANSPOSABLES AUX CONDITIONS DU QUÉBEC
- APPLICABLES AUX BASSINS 300-500 ha – VERSANTS