PROPOSITION D'ASSOCIATION DE J.F. BAROILLER, CIRAD-EMVT, AU LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE DES POISSONS DE L'INRA (RENNES) SUR LE THEME:

"RECHERCHE, DANS LA GONADE EN COURS DE DIFFERENCIATION, D'EXPRESSIONS SPECIFIQUES DE GENES LIES A LA MASCULINISATION PAR LA TEMPERATURE CHEZ LE TILAPIA".

ILLUSTRATIONS DU MEMOIRE

J.F. BAROILLER

Aout 1995

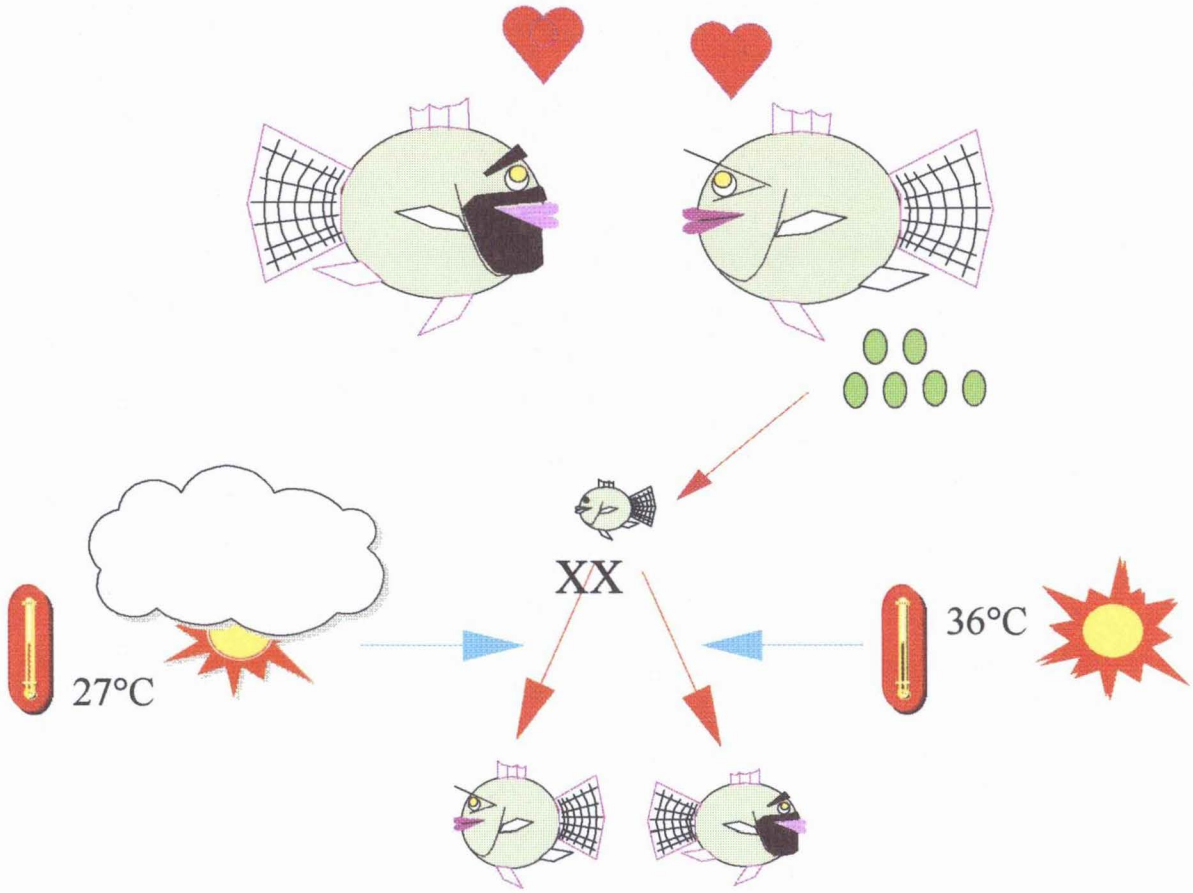
INRA: Institut National de la Recherche Agronomique

CIRAD-EMVT: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, département d'Elevage et Médecine Vétérinaire Tropicale

PROJET D'ASSOCIATION DE J.F. BAROILLER, CIRAD-EMVT, AU LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE DES POISSONS DE L'INRA

SUR LE THEME:

RECHERCHE DANS LA GONADE EN COURS DE DIFFERENCIATION, D'EXPRESSIONS SPECIFIQUES DE GENES LIES A LA MASCULINISATION PAR LA TEMPERATURE CHEZ LE TILAPIA



ILLUSTRATIONS DU MEMOIRE

J.F. BAROILLER

AOUT 1995

Figure 1: Recherche et Développement en Aquaculture de l'U.R. Aquaculture du CIRAD-EMVT

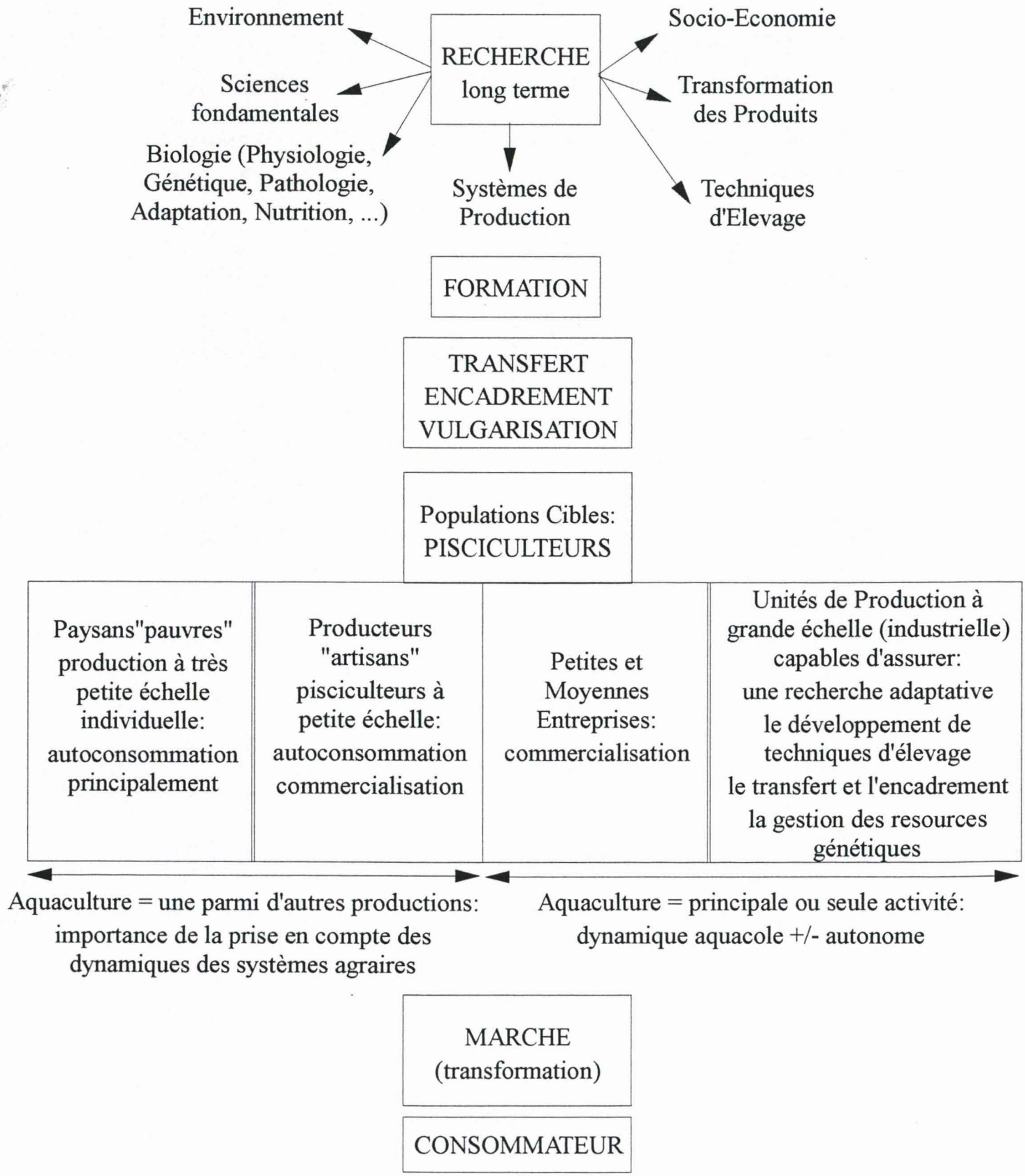
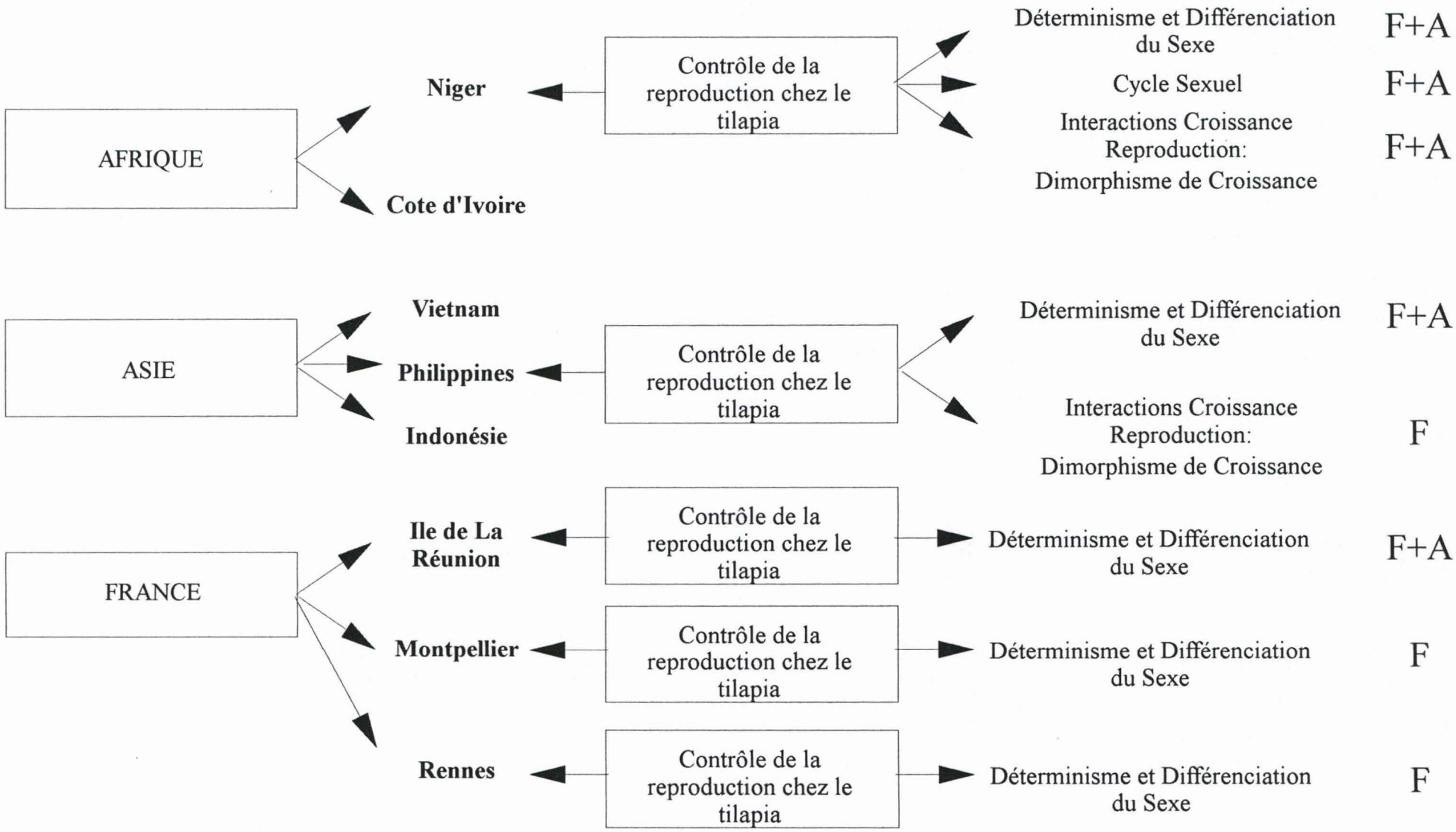


Figure 2: Implantation de la thématique "Contrôle de la Reproduction chez le tilapia" dans les différentes localisations de l'U.R. "Aquaculture"



A = recherche appliquée, F = recherche cognitive

Figure 3: Caractéristiques biologiques et éthologiques du tilapia

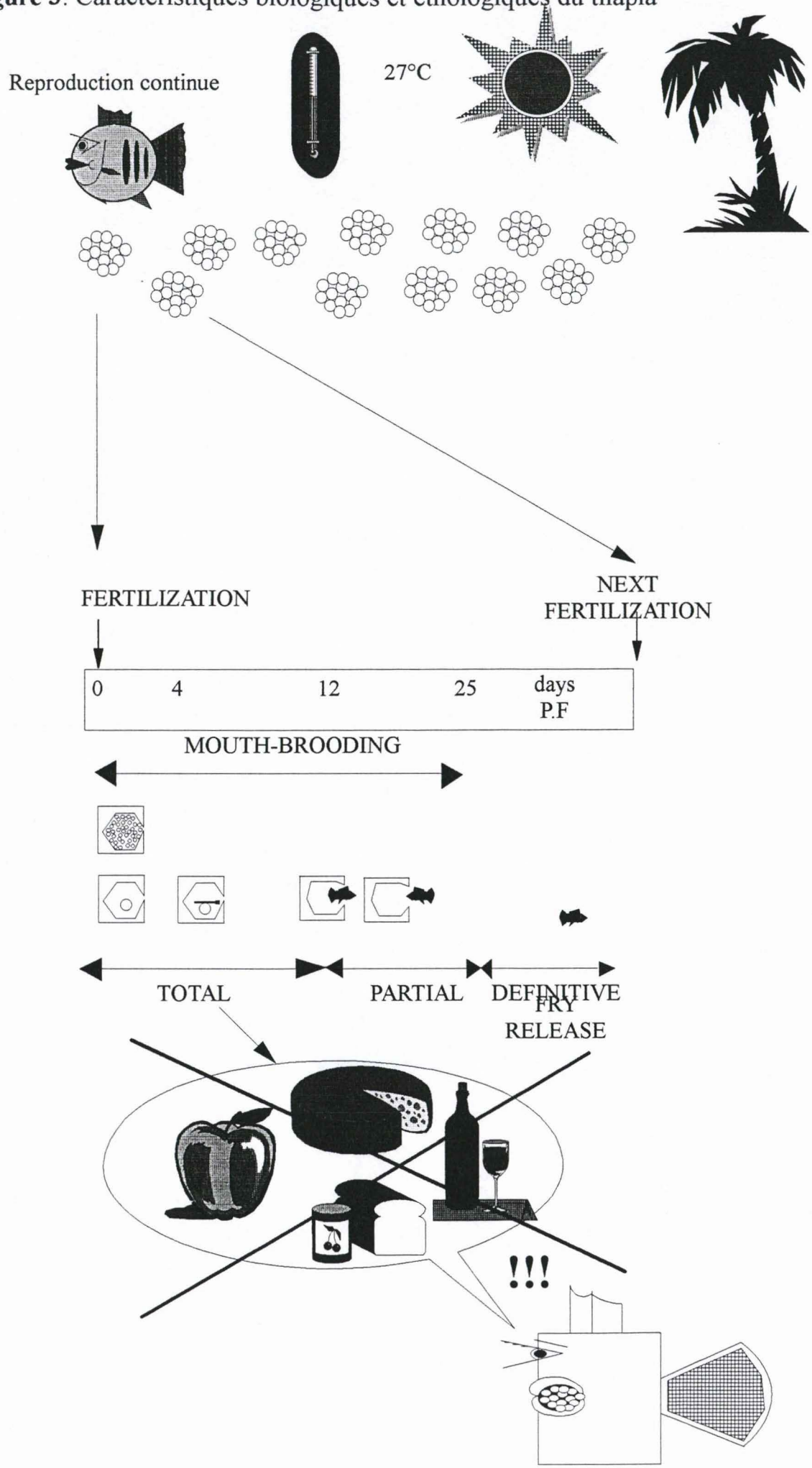
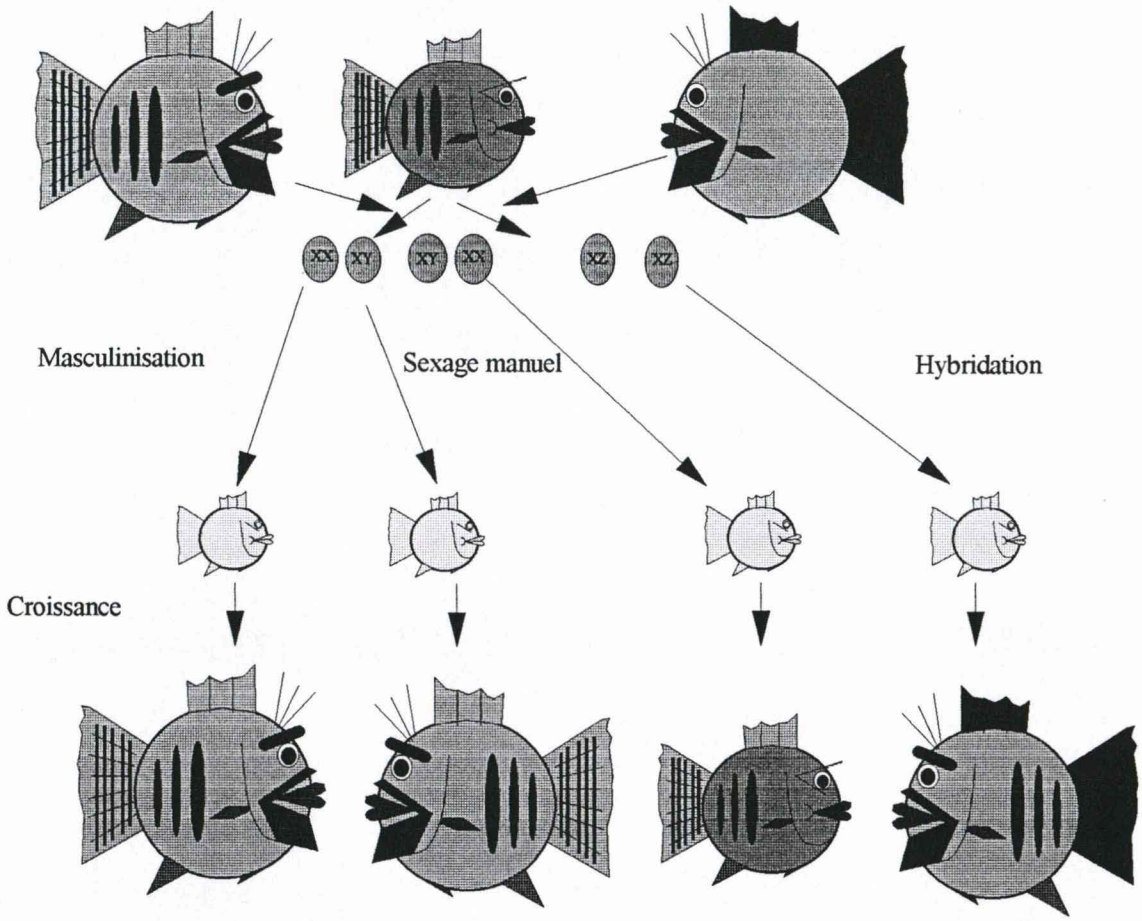


Figure 4: Déterminisme de la Croissance différentielle liée au sexe



librement schématisé à partir des données de Hanson et al., 1983.

Pas génétique ?

Physiologique

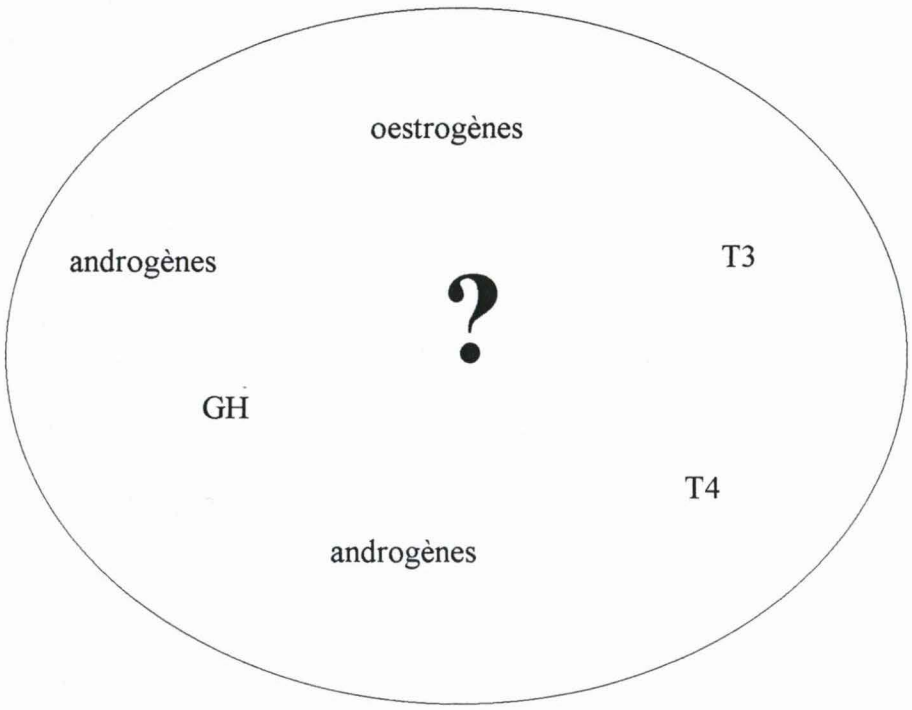


Figure 5: Conséquences des erreurs de sexage précoce (3 mois) sur l'évolution du sexe-ratio de la population pendant la durée du grossissement (7-9 mois)

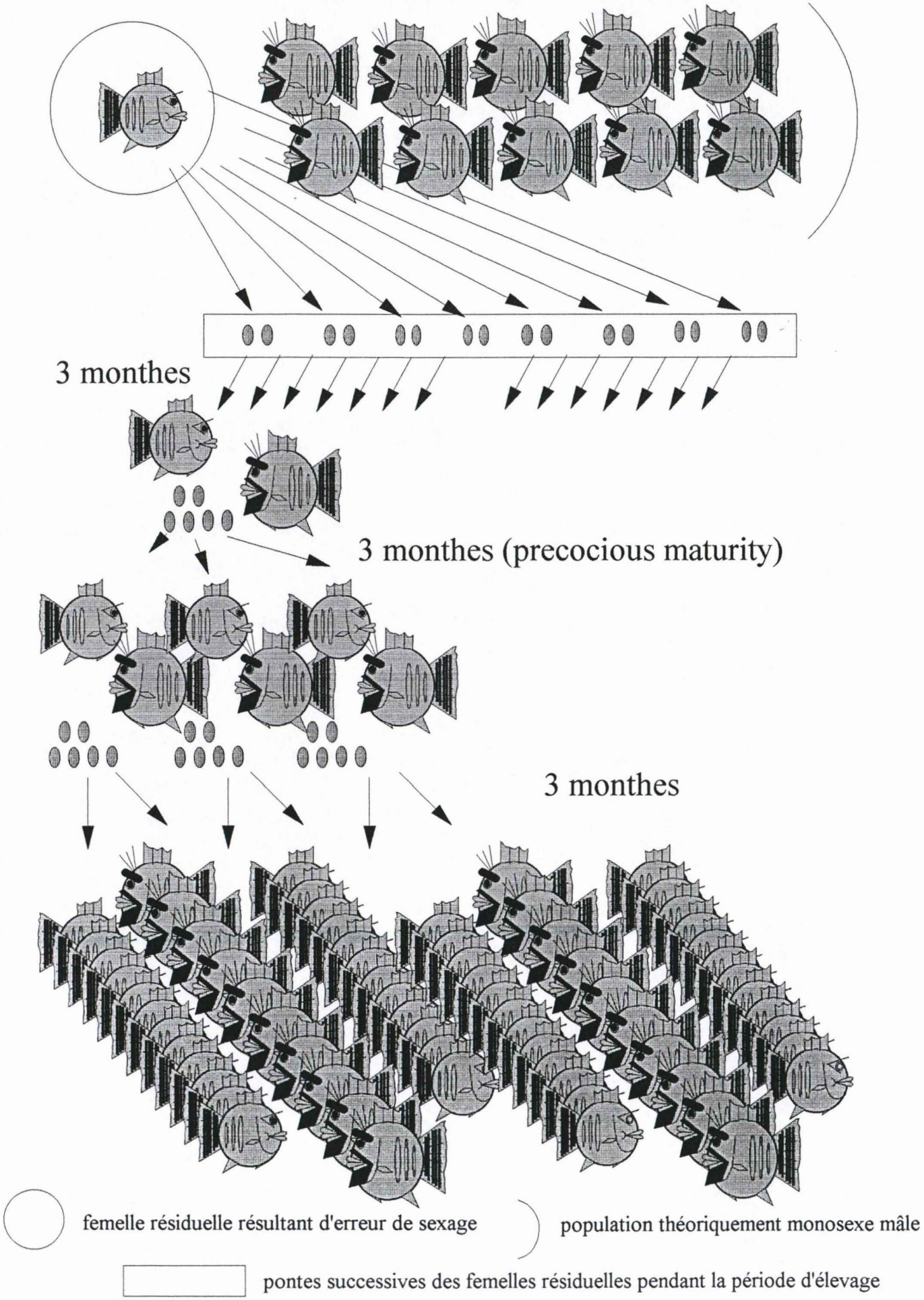
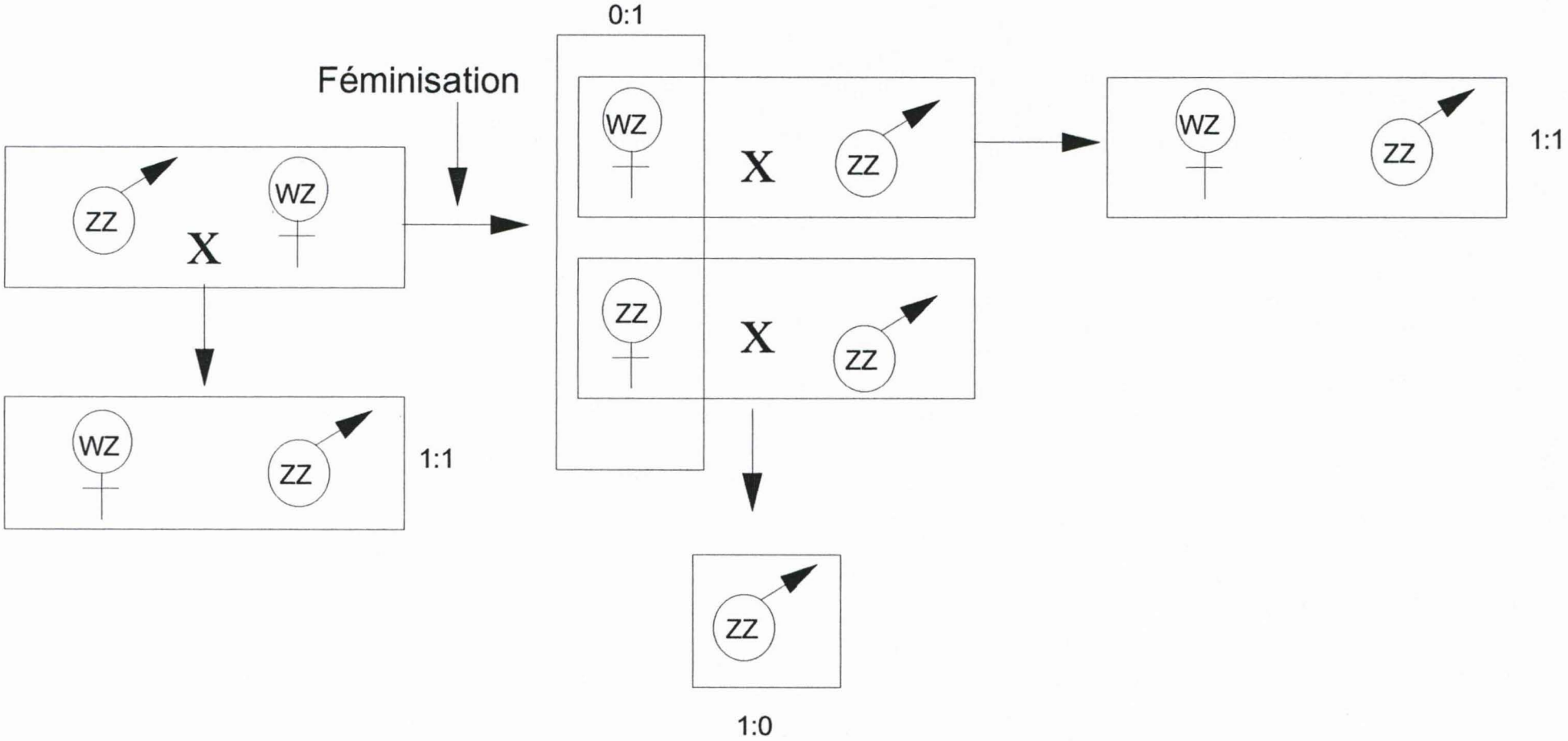


Figure 6: Production de néofemelles ZZ chez des espèces de tilapia à homogamétie mâle



(1:1 = mâle:femelle)

D'après Baroiller, 1988; a et b Baroiller et Jalabert, 1989

Figure 7: Différenciation mâle des tractus génitaux internes et externes
chez les mammifères
d'après Lobaccaro et Sultan, 1992

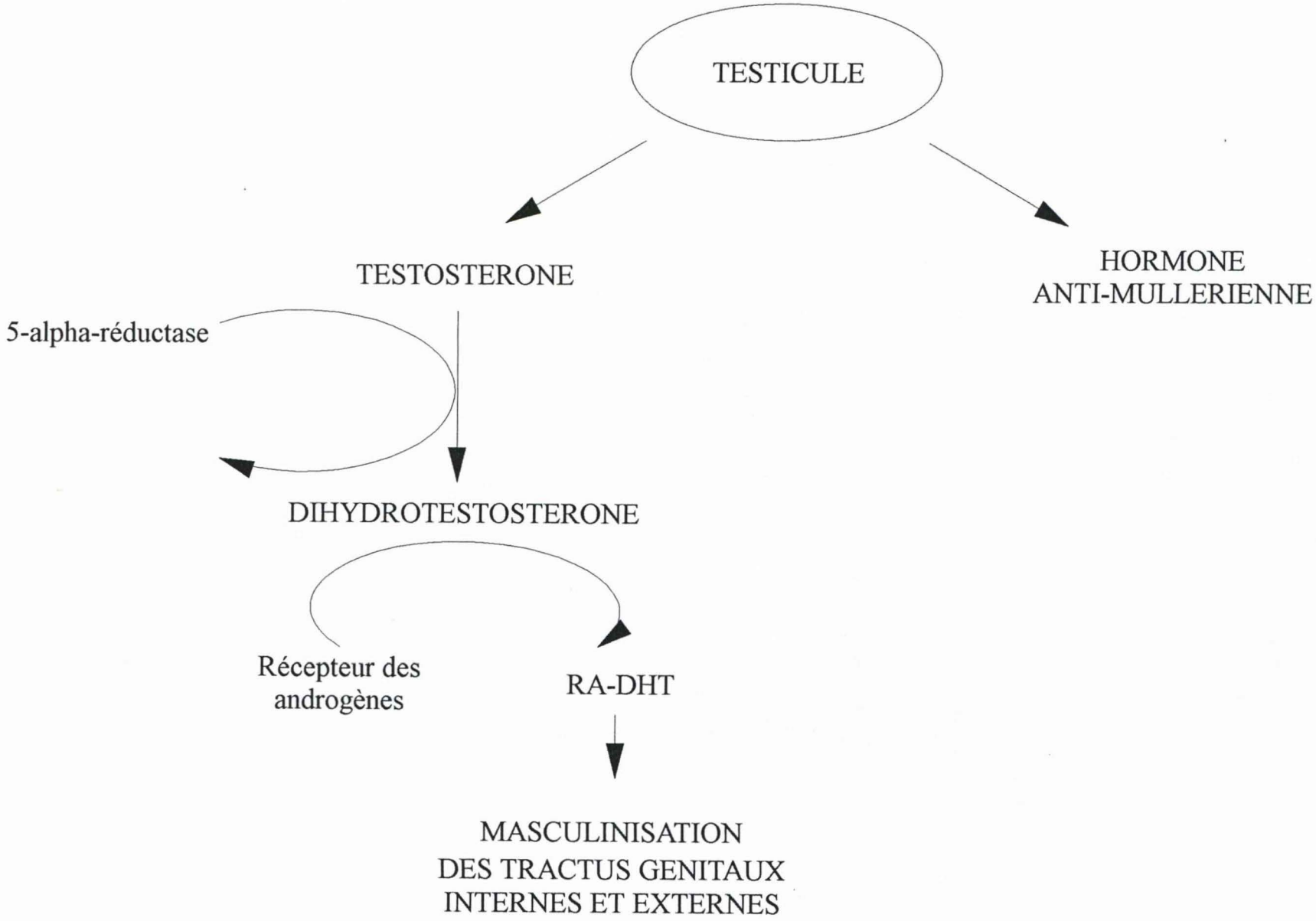


Figure 8: Modèle de cascade de régulation du déterminisme du sexe chez les mammifères d'après Barbaux *et al.*, 1995

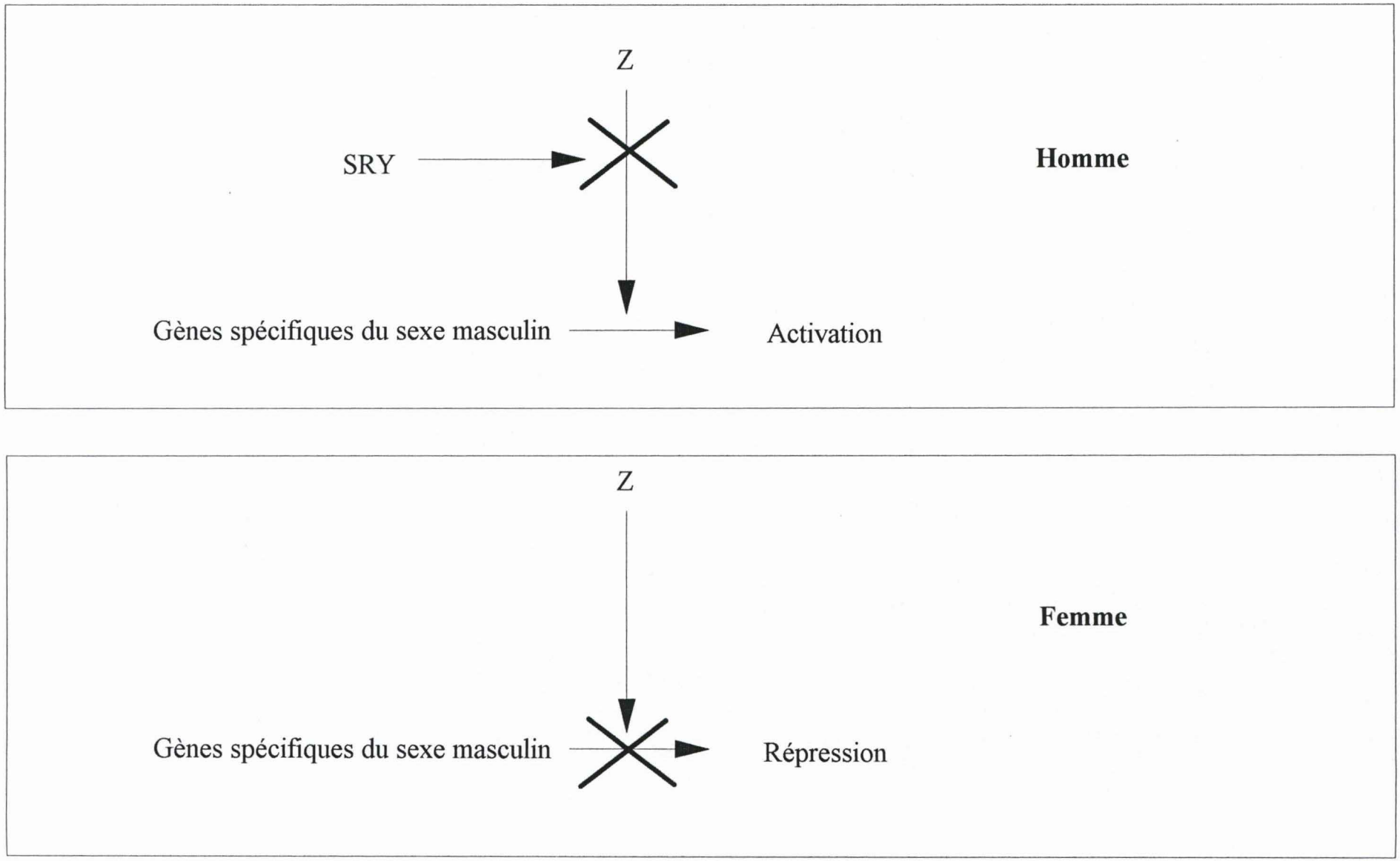
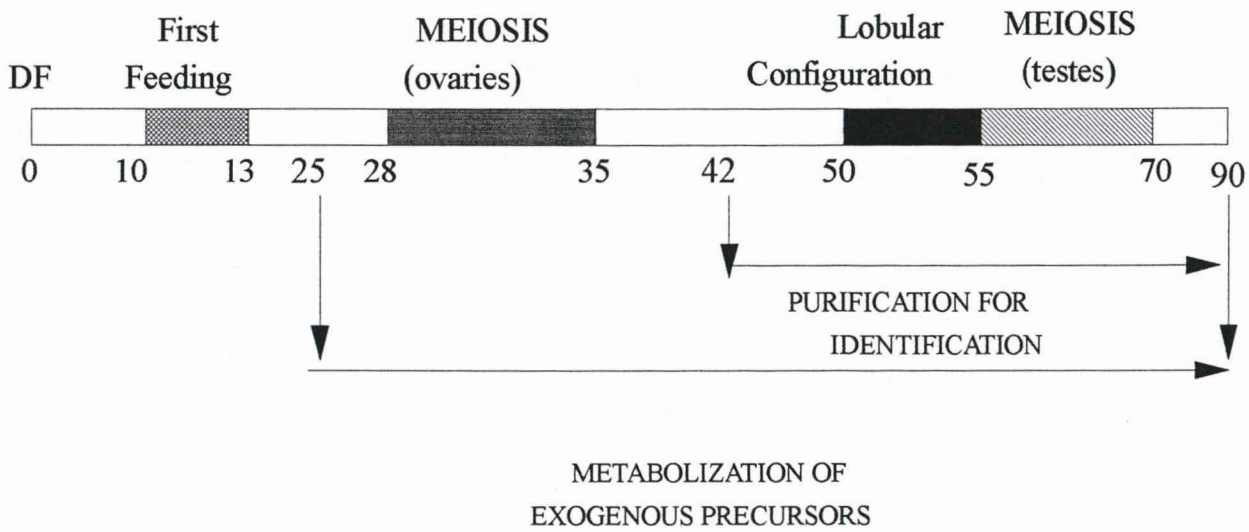
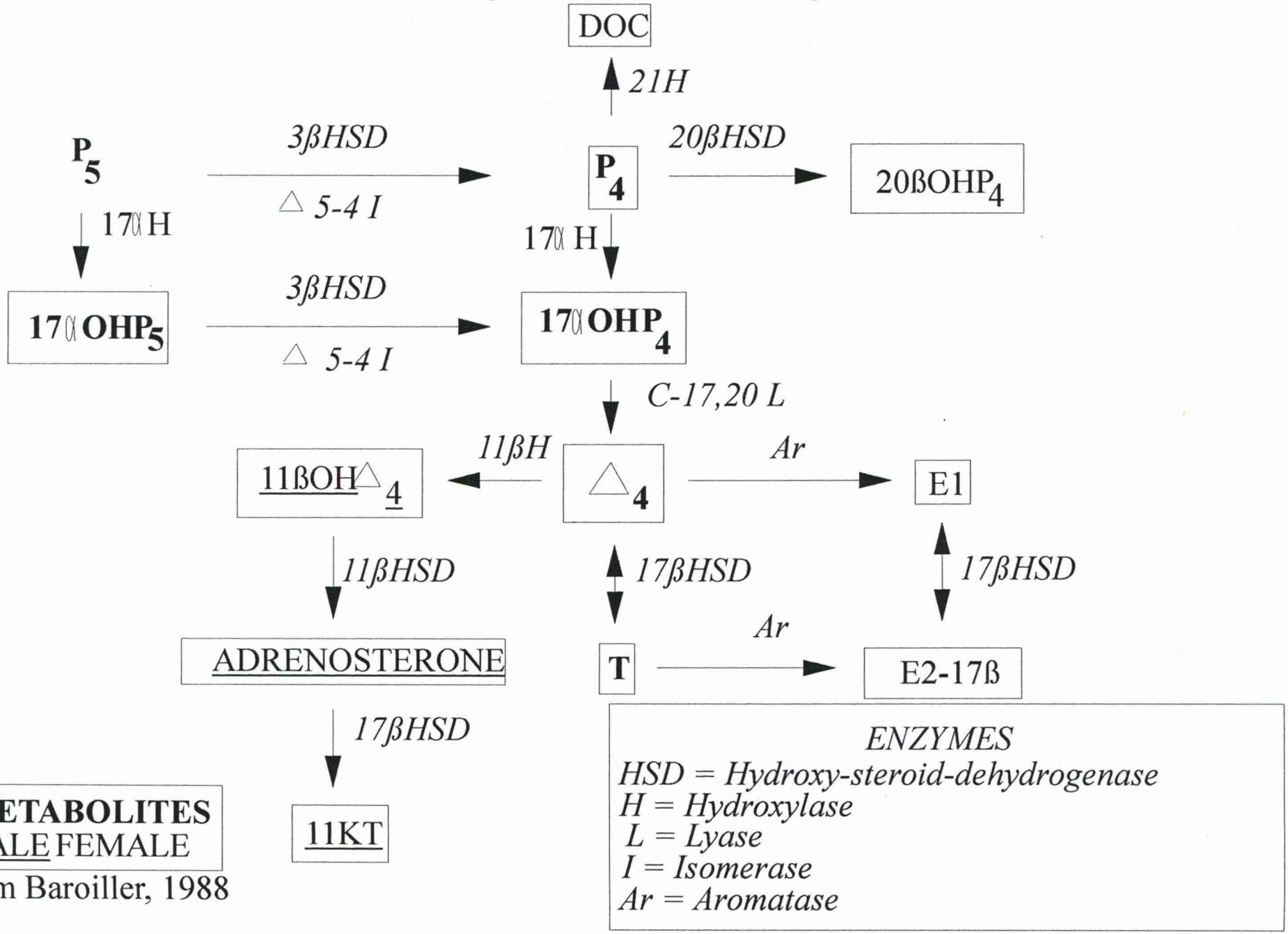


Figure 9: IN VITRO METABOLIZATION OF TRITIATED P5 AND/OR ANDROSTENEDIONE IN *O. NILOTICUS* GONADS AT DIFFERENT STAGES OF THE DIFFERENTIATION



From Baroiller et Fostier, en préparation

Figure 10: Schéma de la stéroïdogenèse *in vitro* dans les gonades d'*O. niloticus* de 90 jours



From Baroiller, 1988

Figure 11: Identification de métabolites à des étapes précoces des différenciations testiculaire et ovarienne.

	TESTES					OVARIES		
AGE (Days P.F) / STEROIDS	42	49	56	69		42	49	69
E_1						●	●	●
E_2	○	○		○		●	●	●
E_3				○				○
T	●			●		●		●
$11ßOH_4$	●	●	●	●		○		
ADRENOST.	●	●	●	●		○		
11 KT		■	■	●			■	

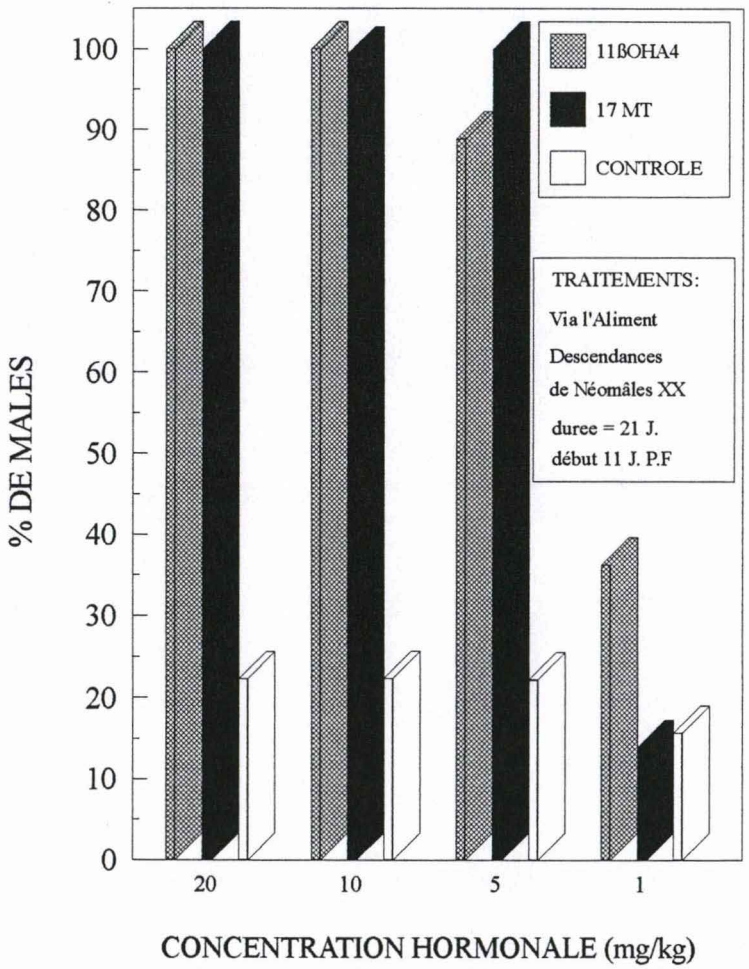
○ UNIDENTIFIED METABOLITES AFTER TLC AND HPLC RUNS

■ IDENTIFIED METABOLITES AFTER TLC IN VARIOUS SYSTEMS

● IDENTIFIED METABOLITES AFTER TLC + HPLC RUNS

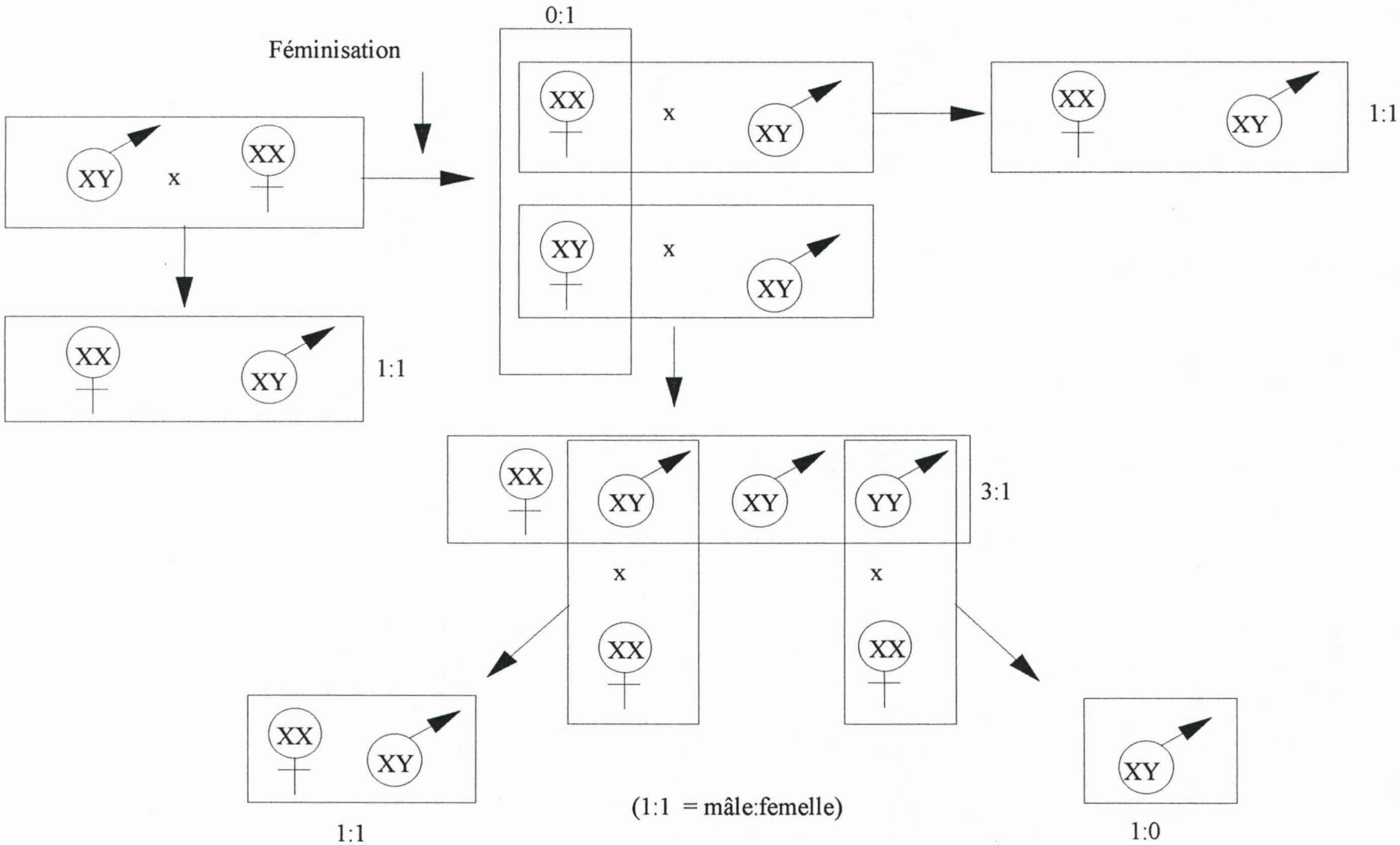
From Baroiller and Fostier, in preparation

Figure 12: Efficacité de masculinisation d'un androgène naturel (11ßOHA4) et d'un stéroïde artificiel (17MT) chez *O. niloticus*



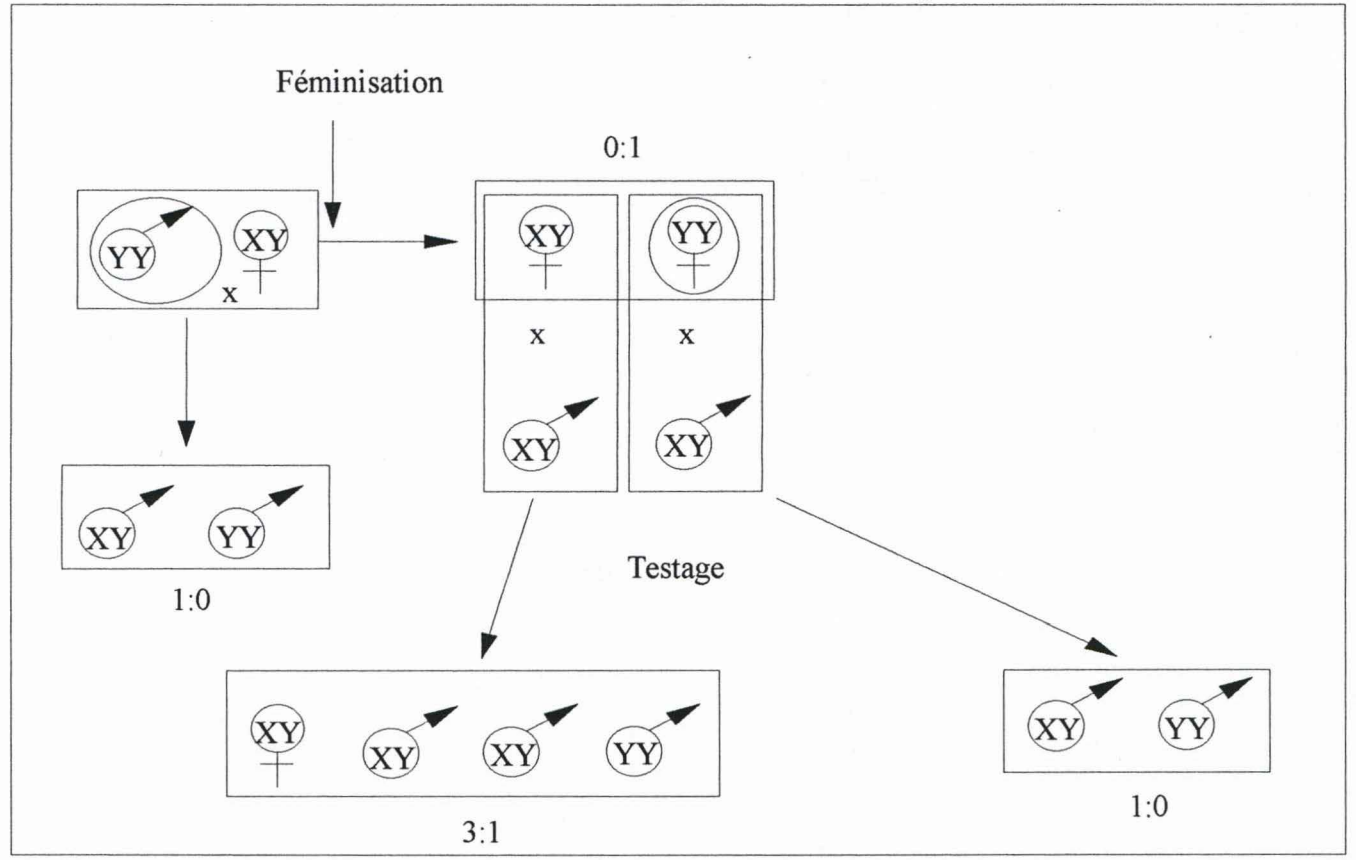
Baroiller et Toguyeni, 1993

Figure 13: Production de mâles YY chez les espèces de tilapia à homogamétie femelle



D'après Baroiller, 1988; a et b Baroiller et Jalabert, 1989

Figure 14: Production de femelles YY chez les espèces de tilapia à homogamétie femelle



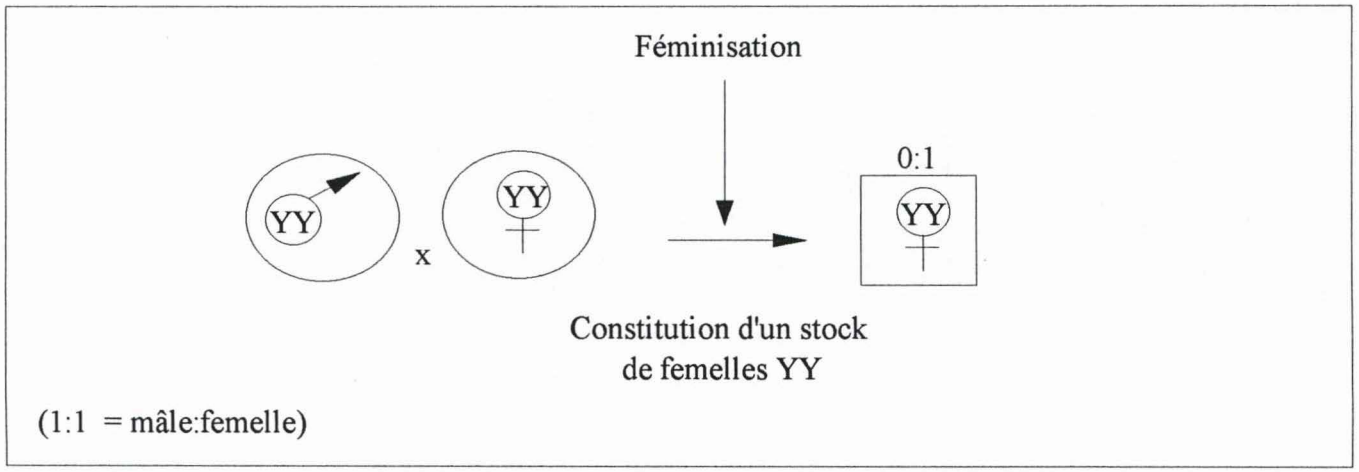
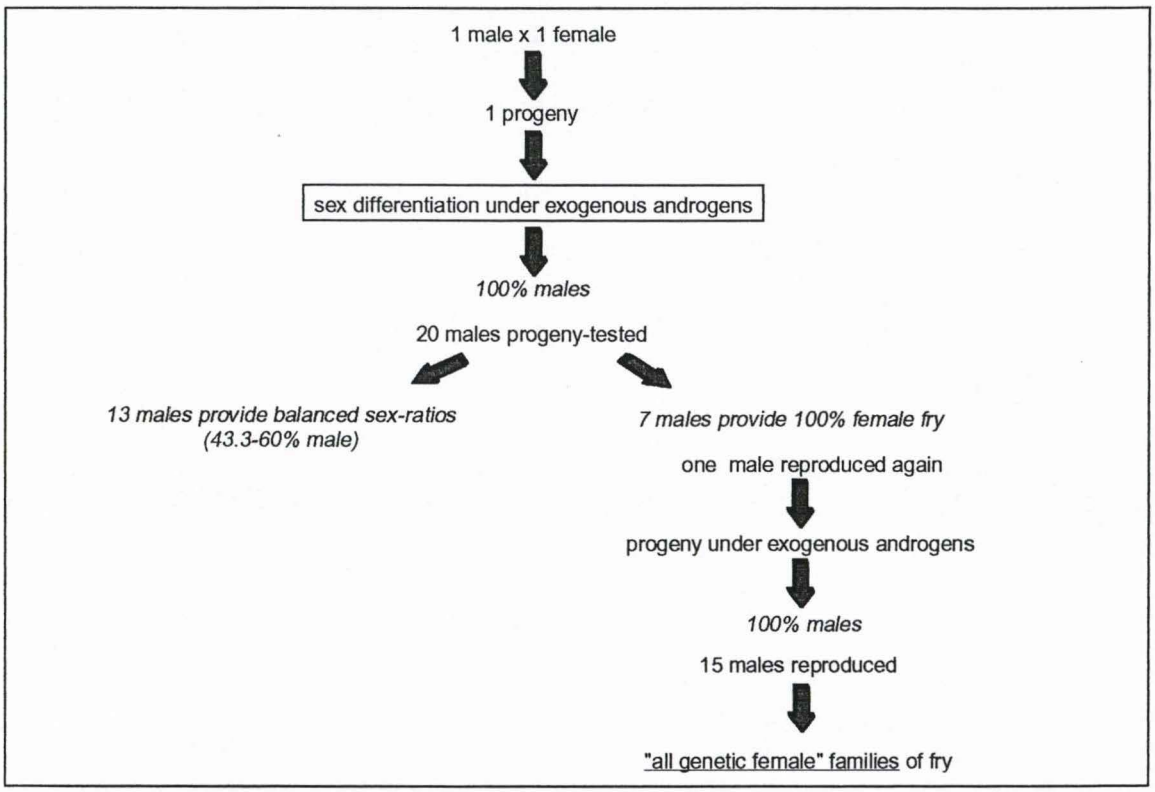
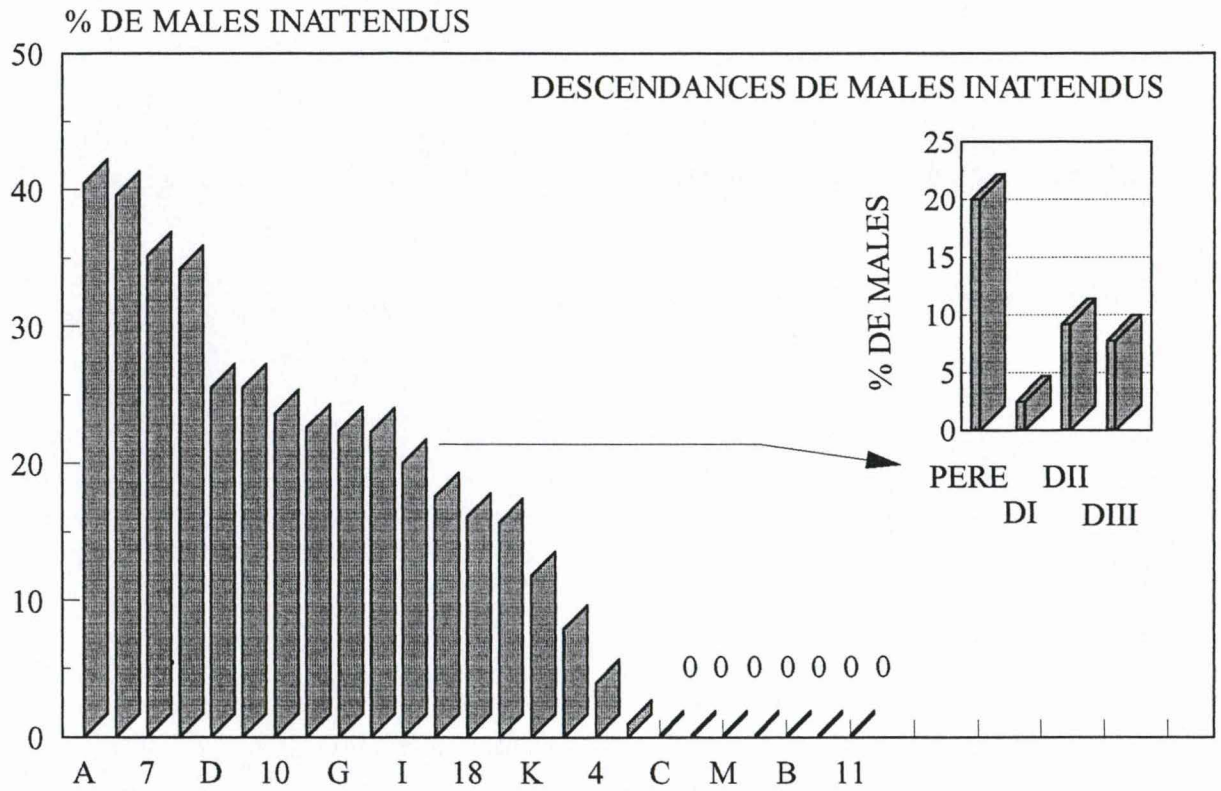


Figure 15: production of XX male broodstock.



Baroiller et al., 1995. Sous presse (J. Exp. Zool.)

Figure 16: POURCENTAGES DE MALES INATTENDUS
DANS LES DESCENDANCES DE NEOMALES D'O. niloticus



D'après Baroiller, 1993

Figure 17: Composition génétique possible de la souche, en se basant sur l'hypothèse d'un déterminisme monofactoriel (régi seulement par les gonosomes)

Sipe: sélection et développement de la lignée Red Florida

O. mossambicus (M)	x	*O. hornorum (F)*
XY		**WZ**

Génotypes de la F1

Mâles	Femelles
YW, YZ, XZ	**XW**

↓

Brassage dans les descendances + introgression.

	Femelle
Mâles	**XW**
YW	XY YW WX WW
YZ	XY XW WZ YW
XZ	XX XW ZX ZW

⇓

Hétérosomes pouvant exister chez les individus mâles :

Y, X, W, Z

⇓

Hétérosomes pouvant exister chez les individus femelles :

X, W, Z

⇓

Génotypes susceptibles d'être présents dans la souche présente à la Réunion.

	W	**X**	**Z**
W	**WW**	**WX**	**WZ**
X	**WX**	**XX**	**ZX**
Z	**WZ**	**ZX**	**ZZ**
Y	**YW**	**YX**	**YZ**

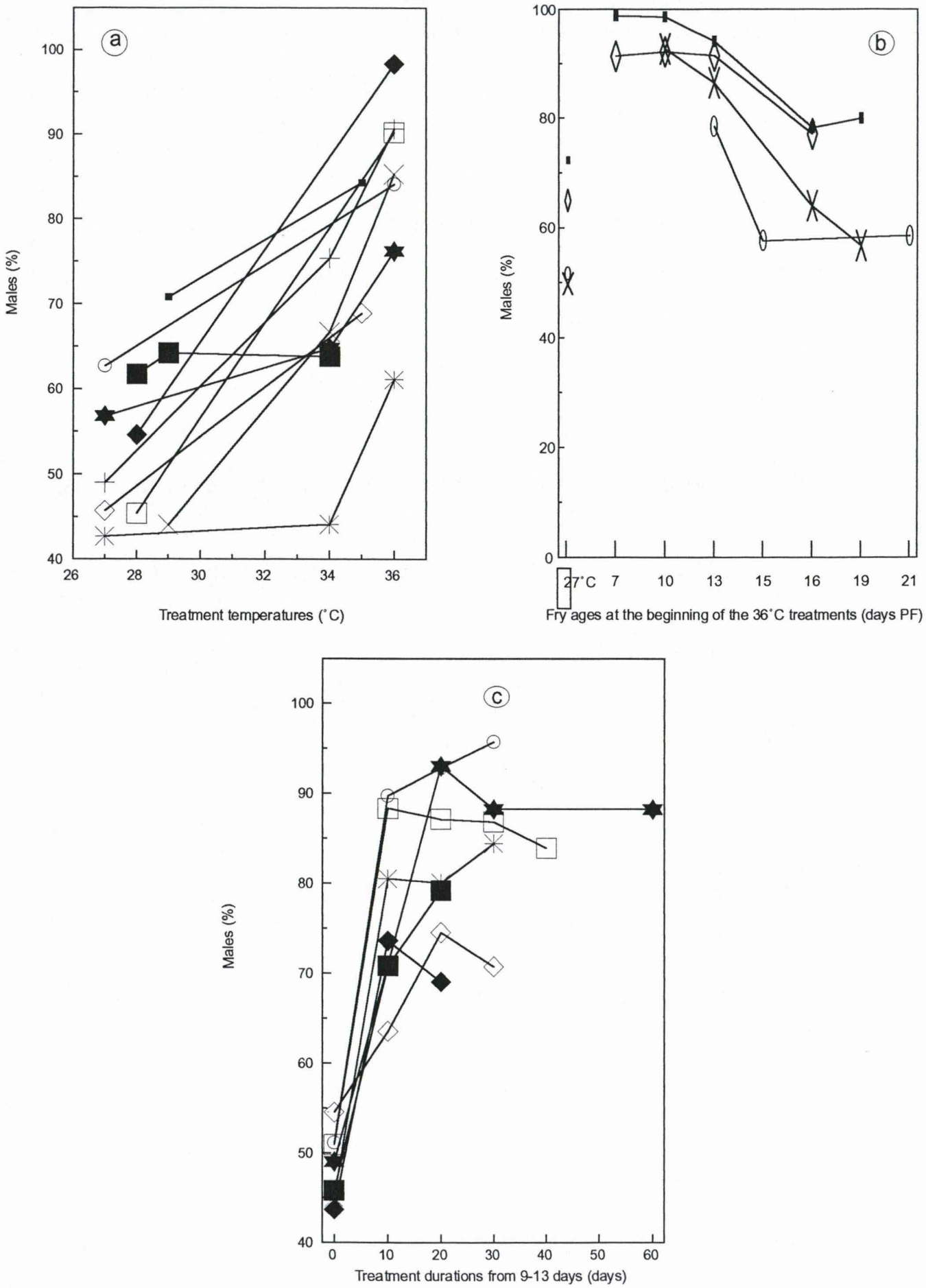
(En ombré, les génotypes femelles)

Figure 18: Hypothèses sur les génotypes présents dans les croisements.

Mâles / Femelles		Génotypes femelles			
		XX	**WX**	**WZ**	**WW**
Génotypes Mâles	**ZX**	50%M / 50%F	25%M/ 75%F	50%M / 50%F	**100% F**
	ZZ	**100% M**	50%M / 50%F	50%M / 50%F	**100% F**
	YW	50%M / 50%F	50%M / 50%F	50%M / 50%F	50%M / 50%F
	YX	50%M / 50%F	50%M / 50%F	75%M / 25%F	50%M / 50%F
	YZ	**100% M**	75%M / 25%F	75%M / 25%F	50%M / 50%F

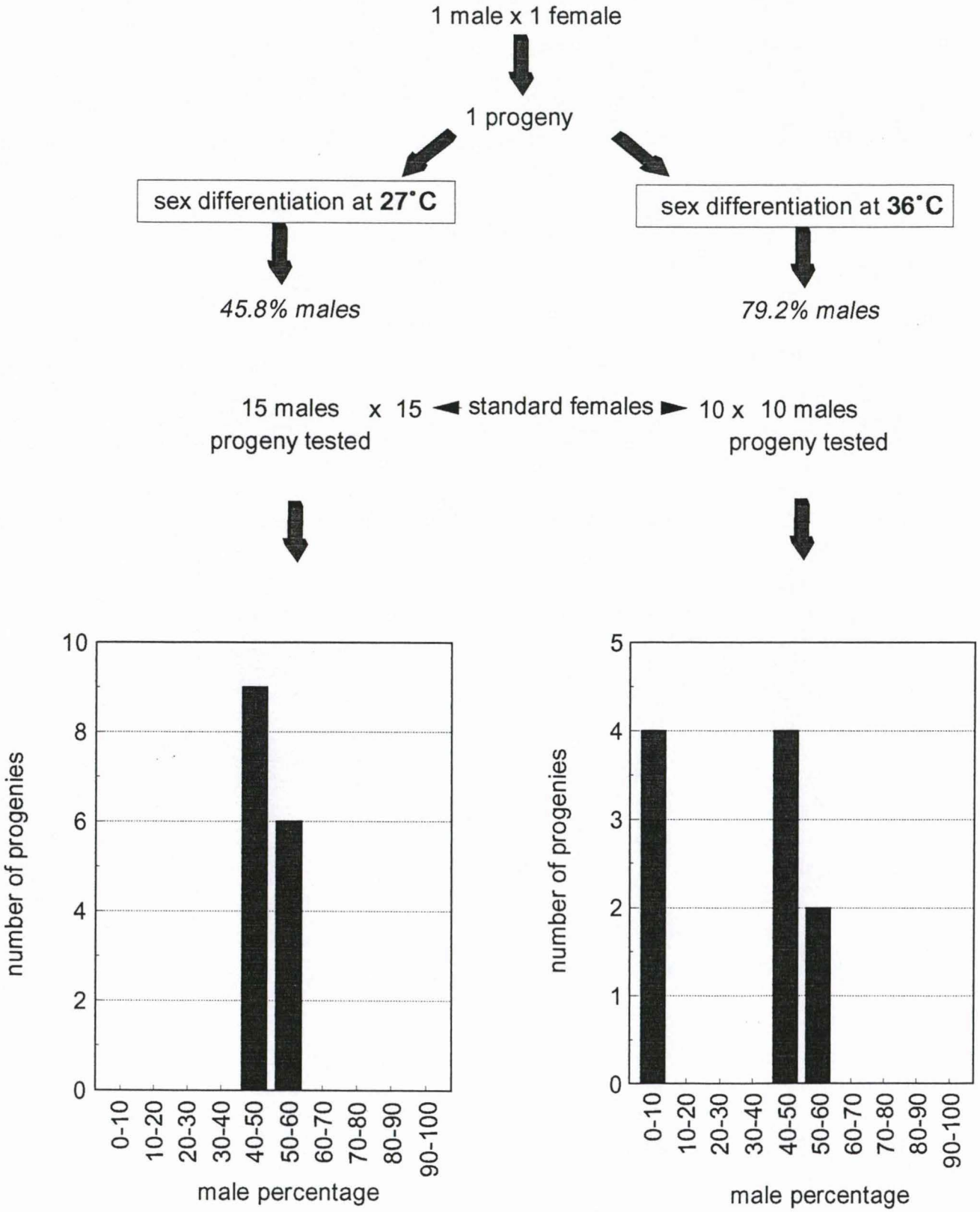
Briand, Desprez et Baroiller, données non publiées

Figure 19: Relation between male proportions and temperature treatments in *O. niloticus*.



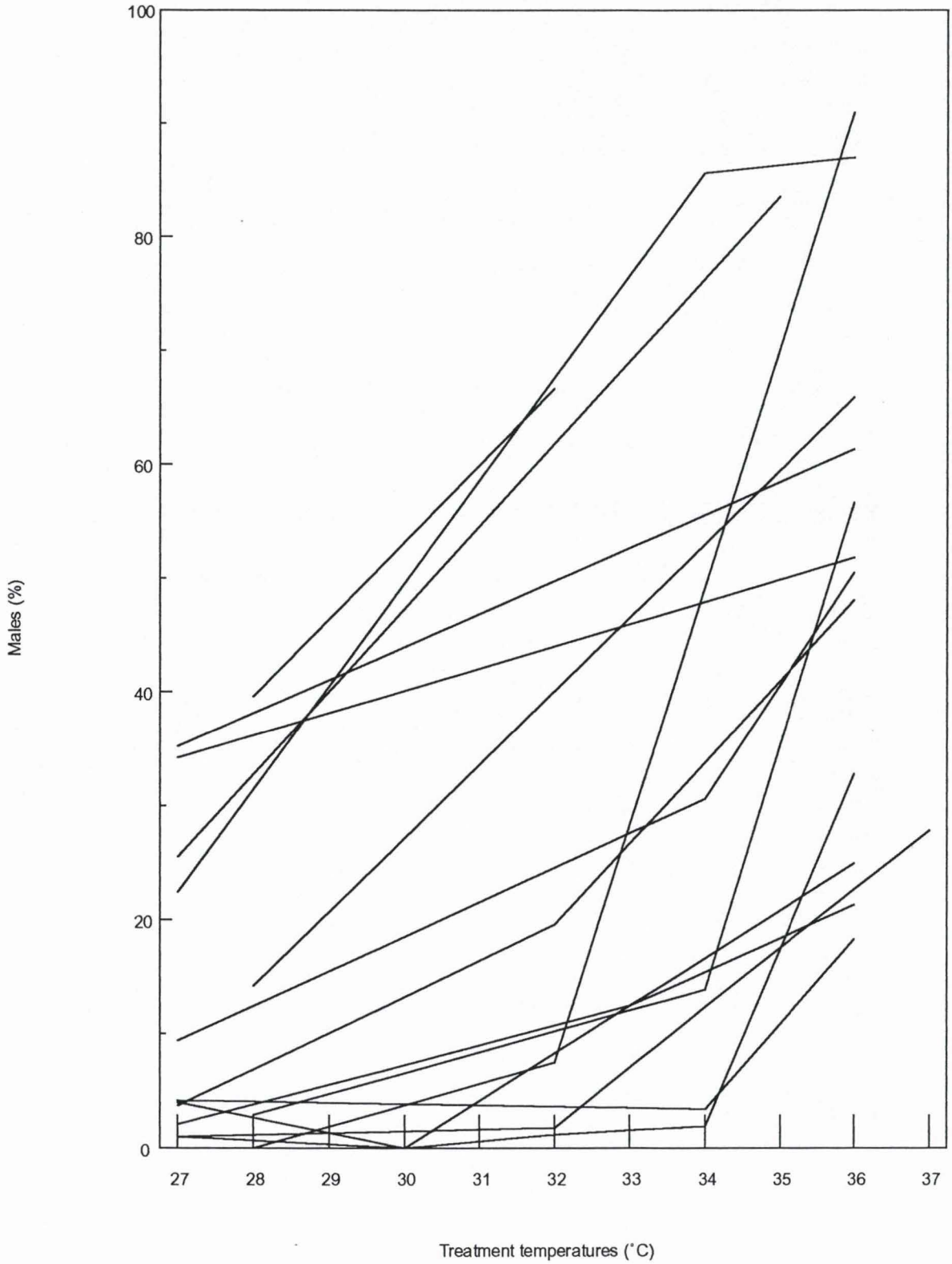
Baroiller et al., 1995. Sous presse (J. Exp. Zool.)

Figure 20: Genetic evidence of male sexual inversion by temperature treatment.



Baroiller et al., 1995. Sous presse (J. Exp. Zool.)

Figure 21: relation between male percentages and rearing temperature during the thermosensitive period in all-genetic female progenies.



Baroiller et al., 1995. Sous presse (J. Exp. Zool.)

Figure 22a: Thermosensitivity in classic progenies

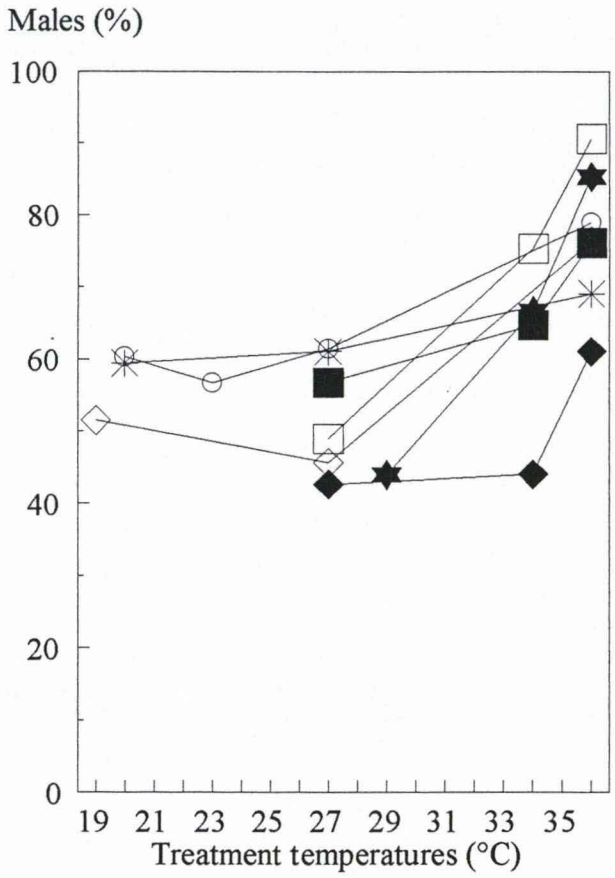
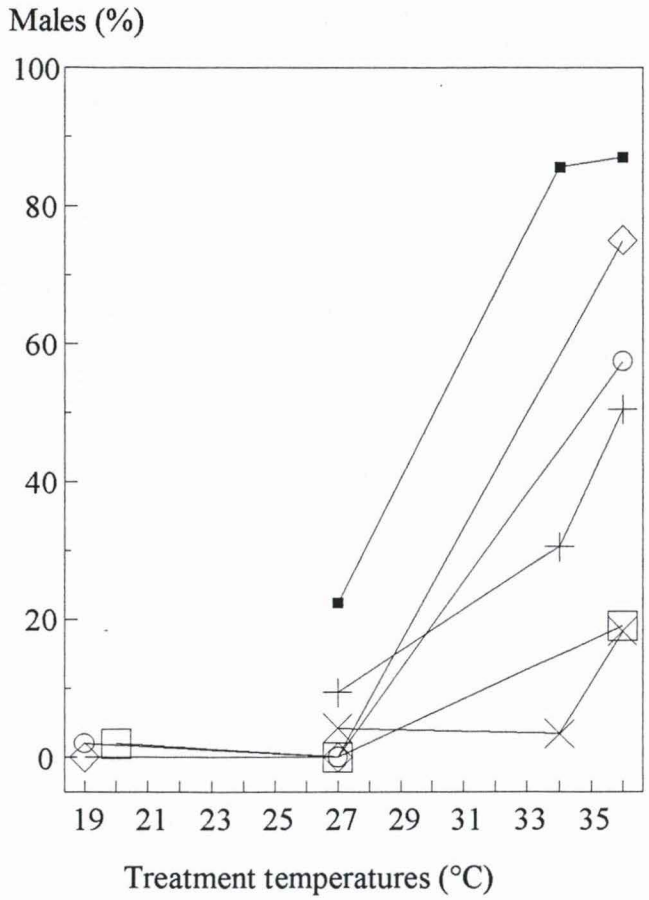


Figure 22b:Thermosensitivity in XX progenies



Baroiller, Clota and Geraz, 1995. Sous presse

Figure 23: Response of sex-ratio to a 36°C treatment among successive progenies from 5 different breeding pairs in *O. niloticus*

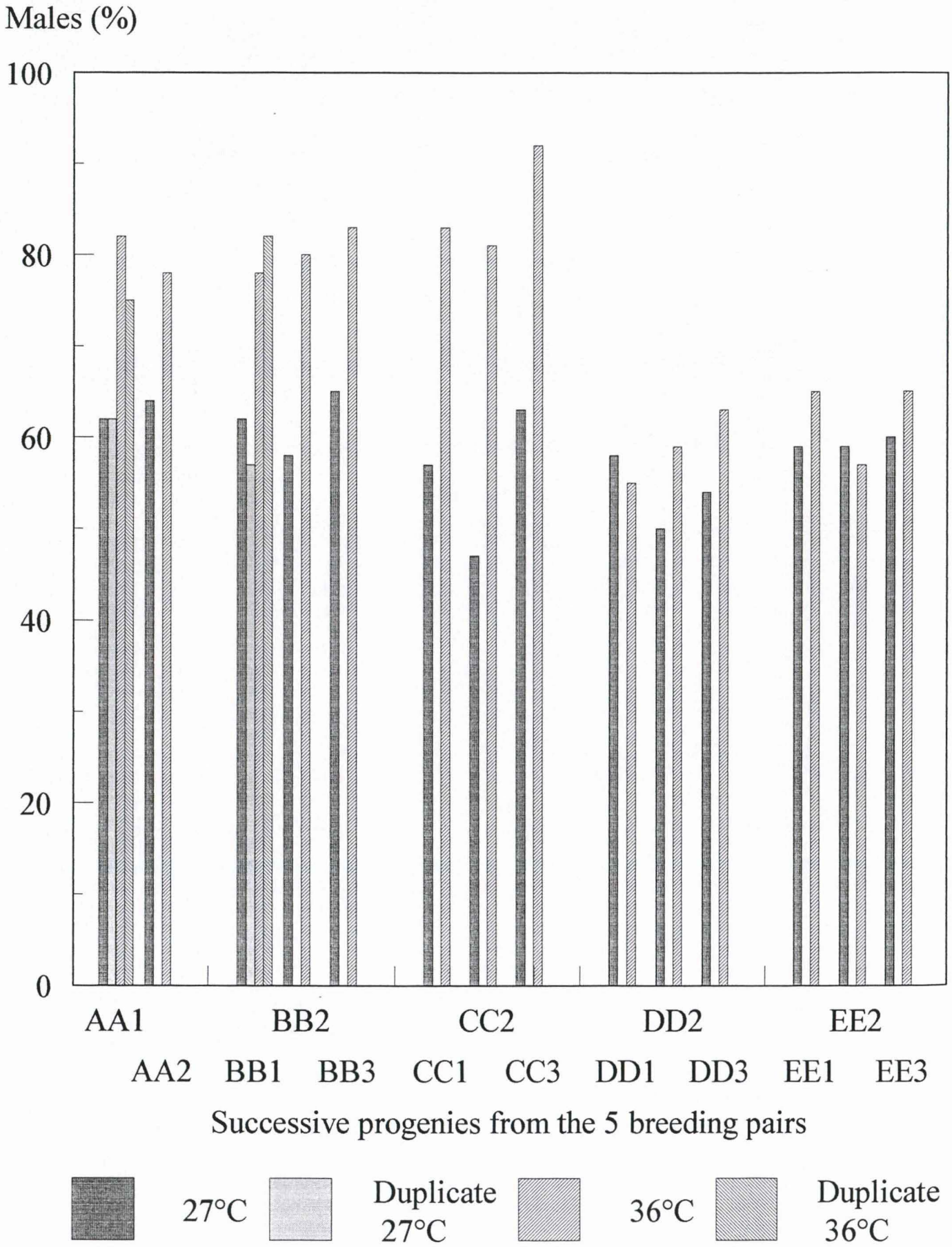


Figure 24: Response of sex-ratio to a 36°C treatment among progenies from 2 temperature sex-reversed males in *O. niloticus*

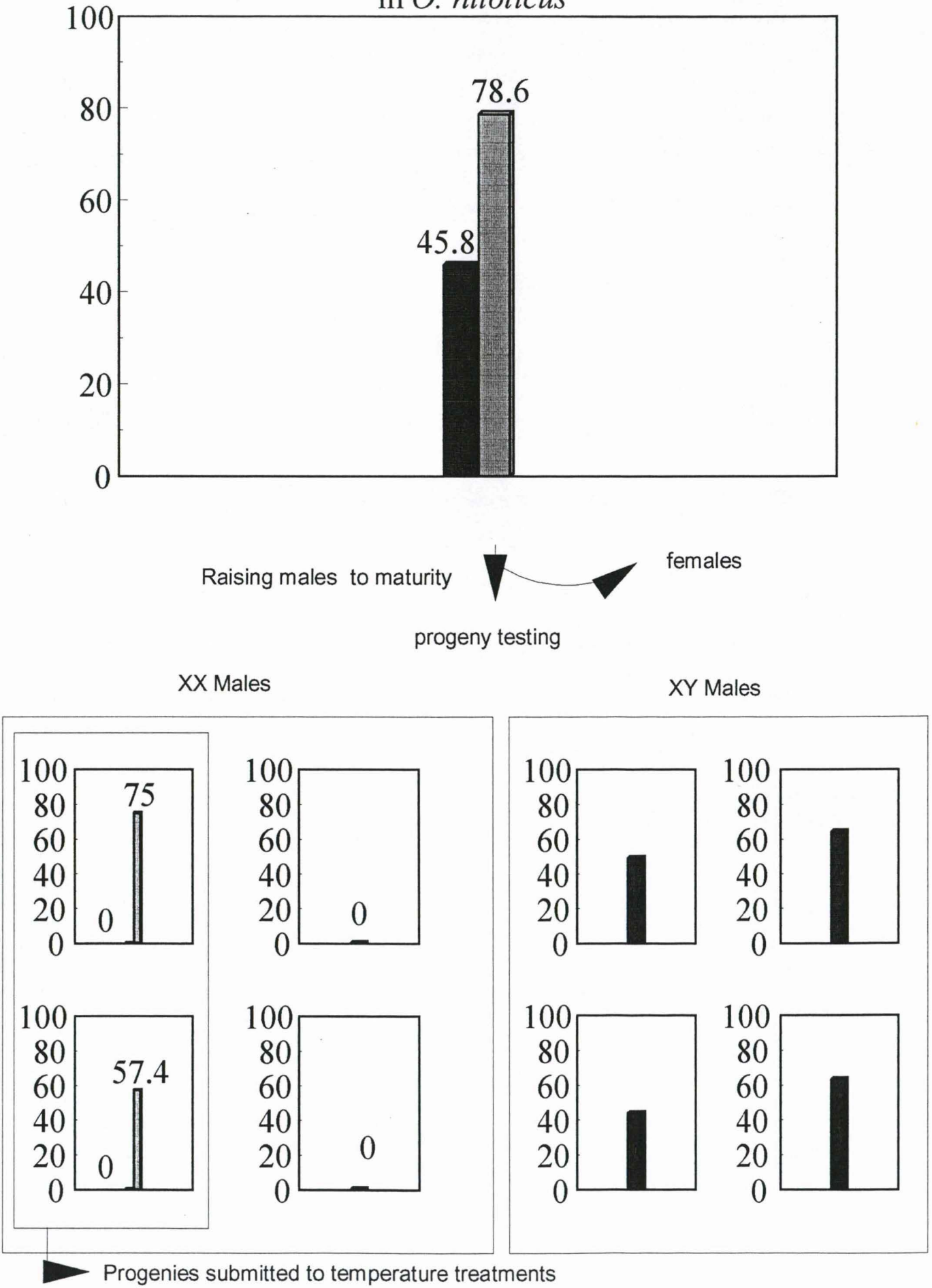
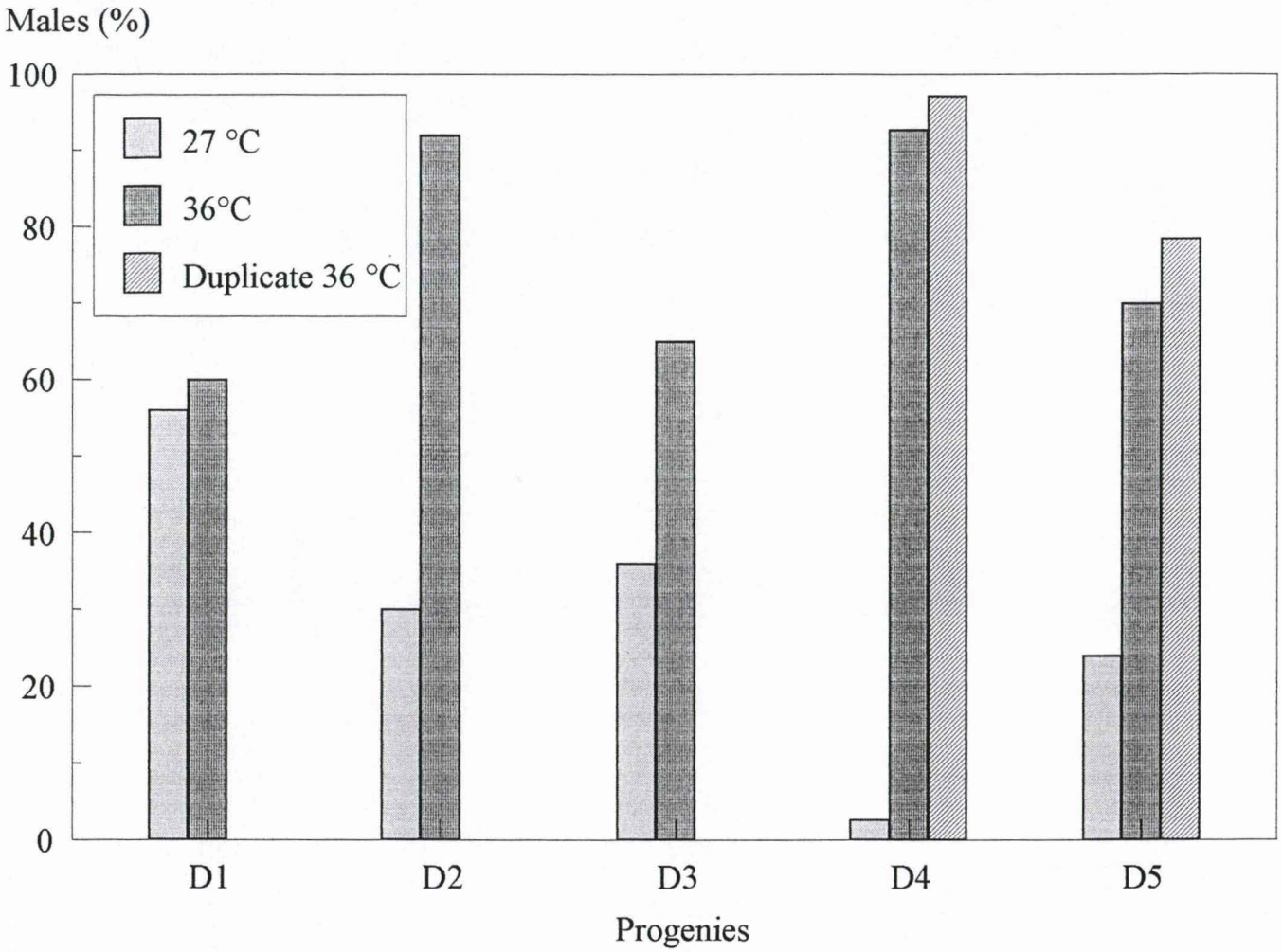


Figure 25: Response of sex-ratio to a 36°C treatment among progenies (and among replicate samples) from 5 different breeding pairs in the red tilapia (Red Florida strain)



Baroiller, Clota and Geraz, 1995 (sous presse)

Figure 26: INTEGRATION DU PROGRAMME D'ASSOCIATION AU SEIN DE L'EQUIPE D. OV. ET LIENS AVEC LE LABORATOIRE DE GENETIQUE DES POISSONS DE L'INRA

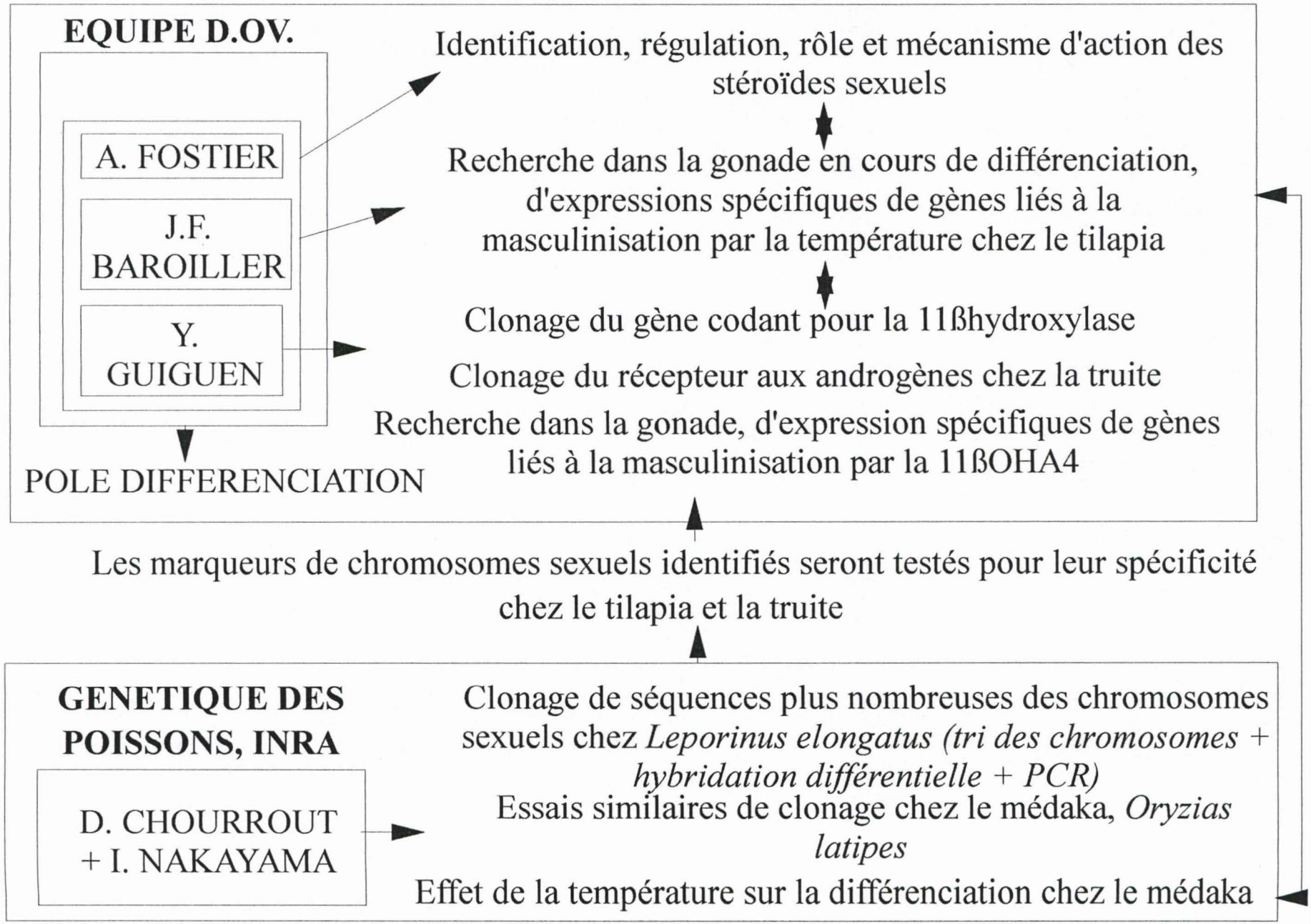


Figure 27: Mécanisme de la réponse cellulaire à une température déterminant le sexe

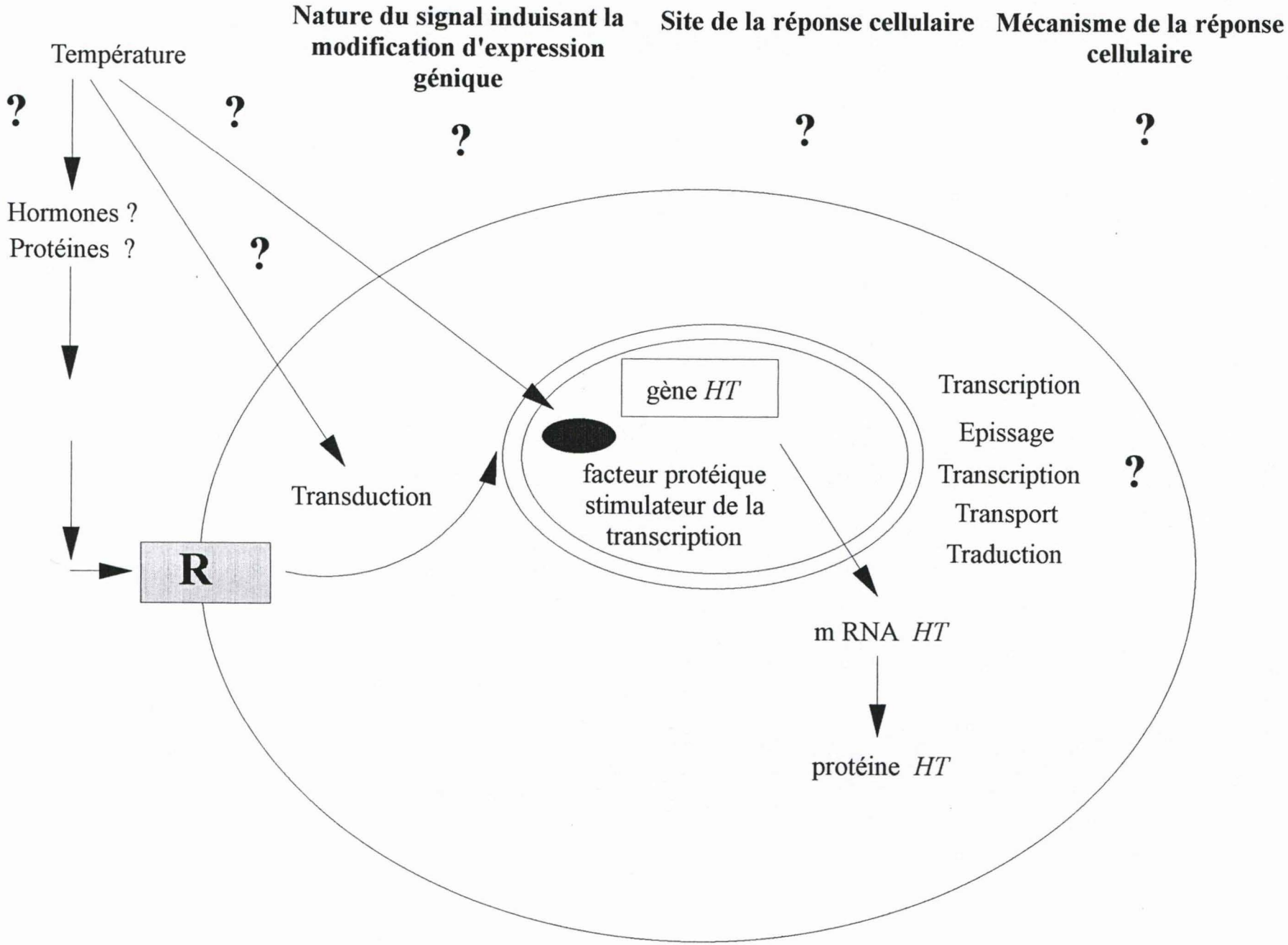


Figure 28: Conséquence d'un hypothétique effet de la température sur la conformation d'un facteur protéique stimulant la transcription d'un gène nécessaire à la différenciation testiculaire

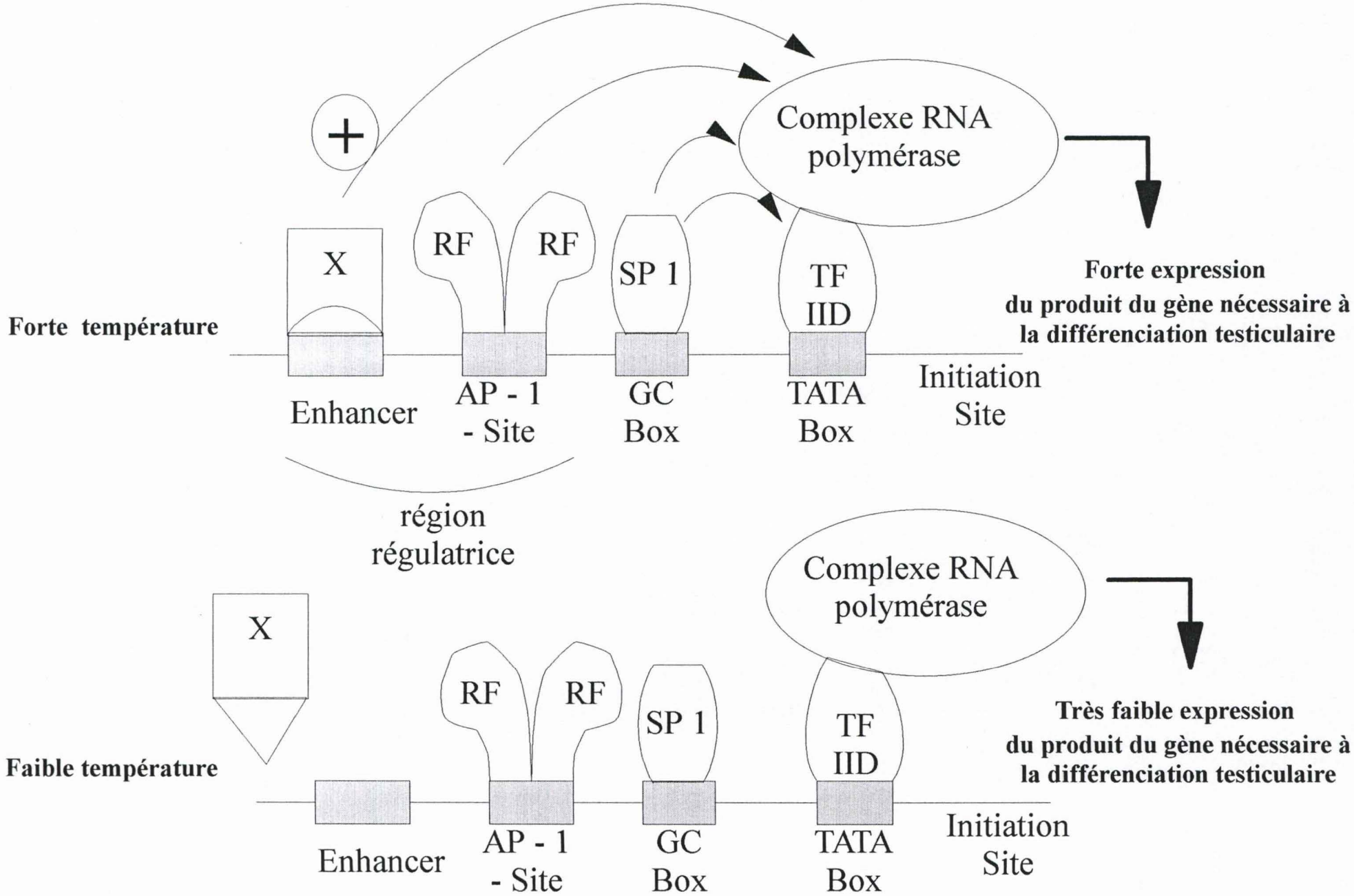


Figure 29: Hypothèse d'une régulation de la transcription du gène de l'aromatase par la température chez les tortues (d'après les travaux de Pieau et al.)

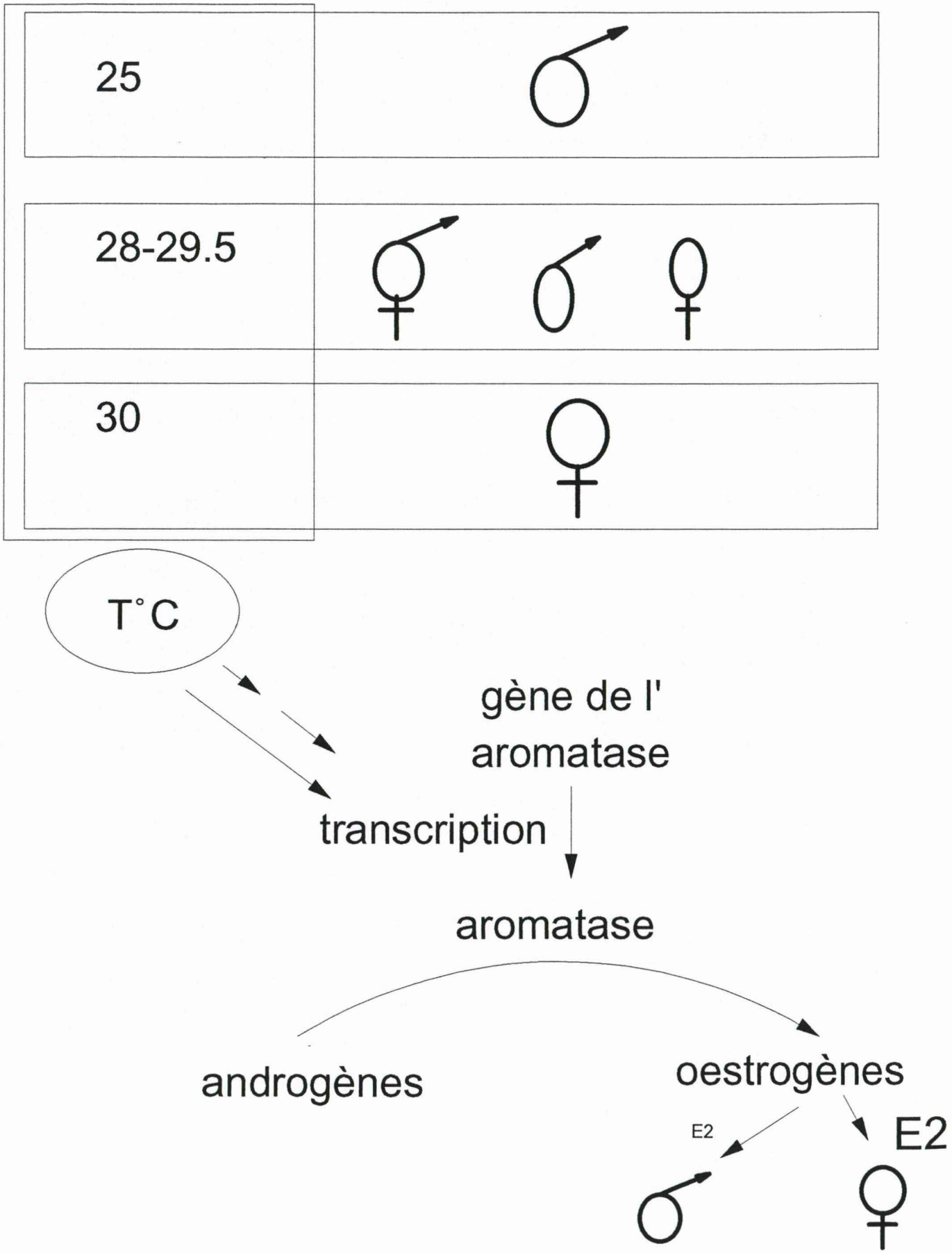


Figure 30: Hypothèse d'une modulation par les fortes températures d'activités enzymatiques du métabolisme stéroïdien potentiellement impliqué dans la différenciation gonadique du sexe

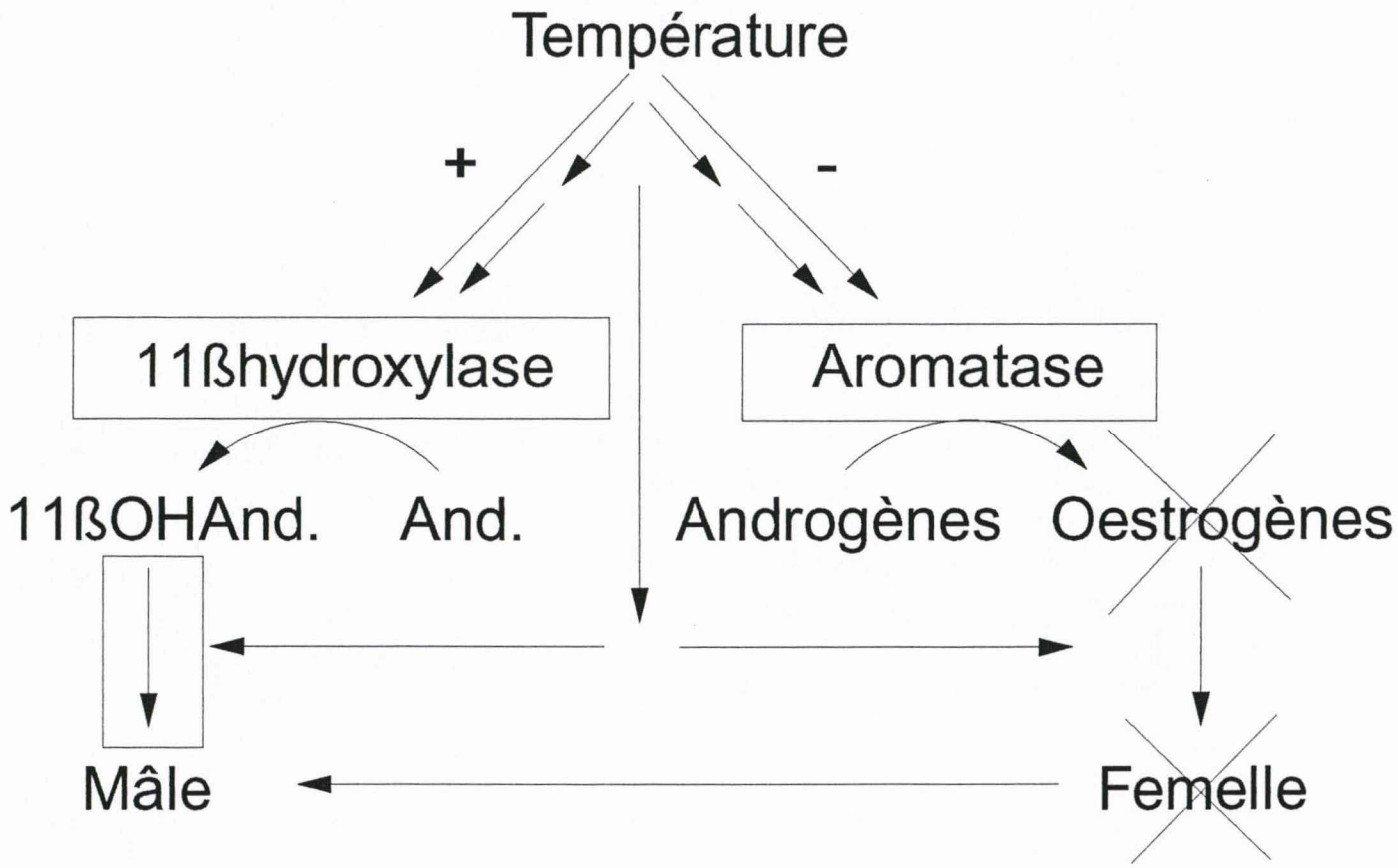


Figure 31: Représentation schématique du type probable de thermosensibilité chez le tilapia
Stratégie à mettre en oeuvre pour rechercher des gènes spécifiquement exprimés à fortes températures selon le type de régulation par la température

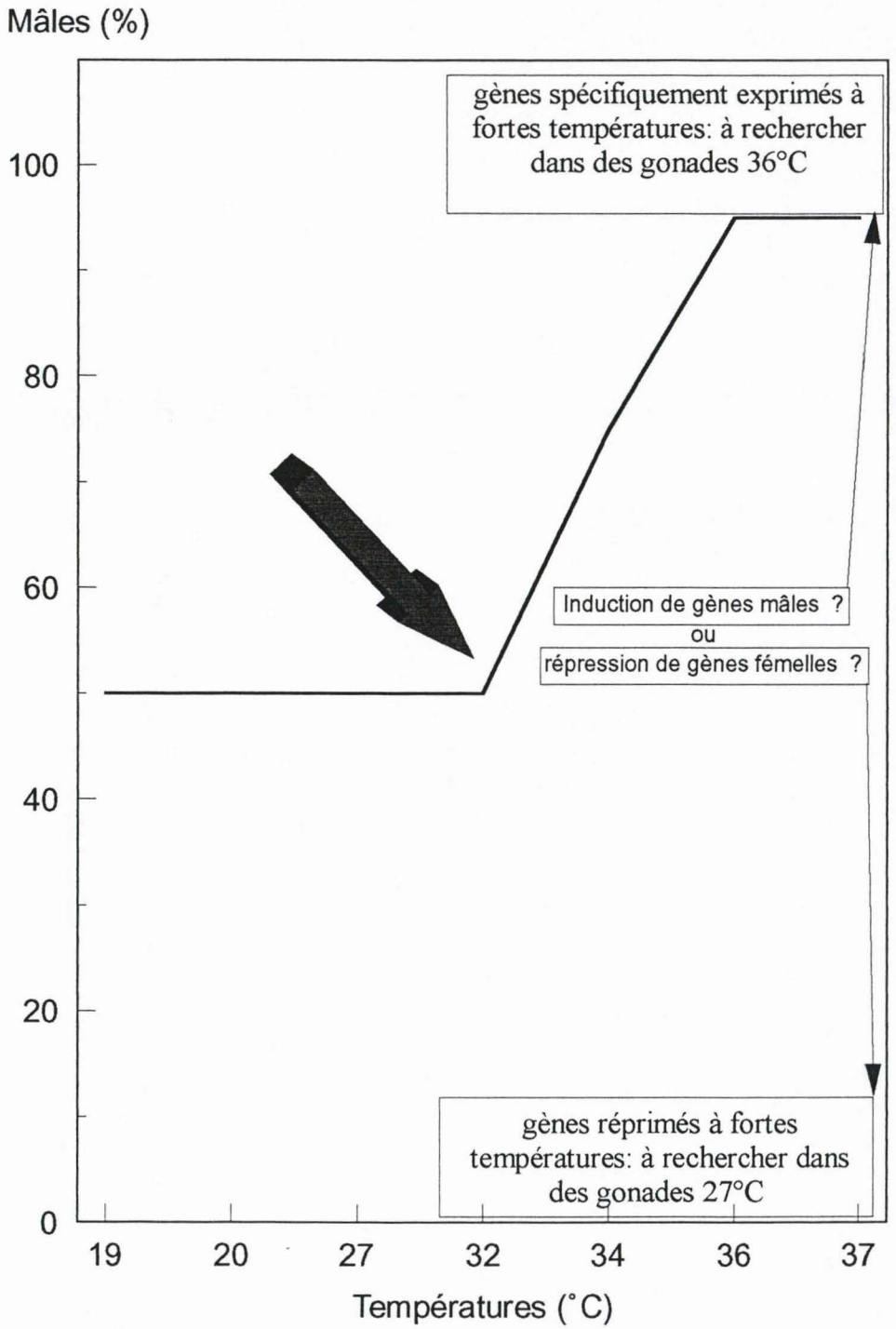


Figure 32: Protocole experimental simplifié

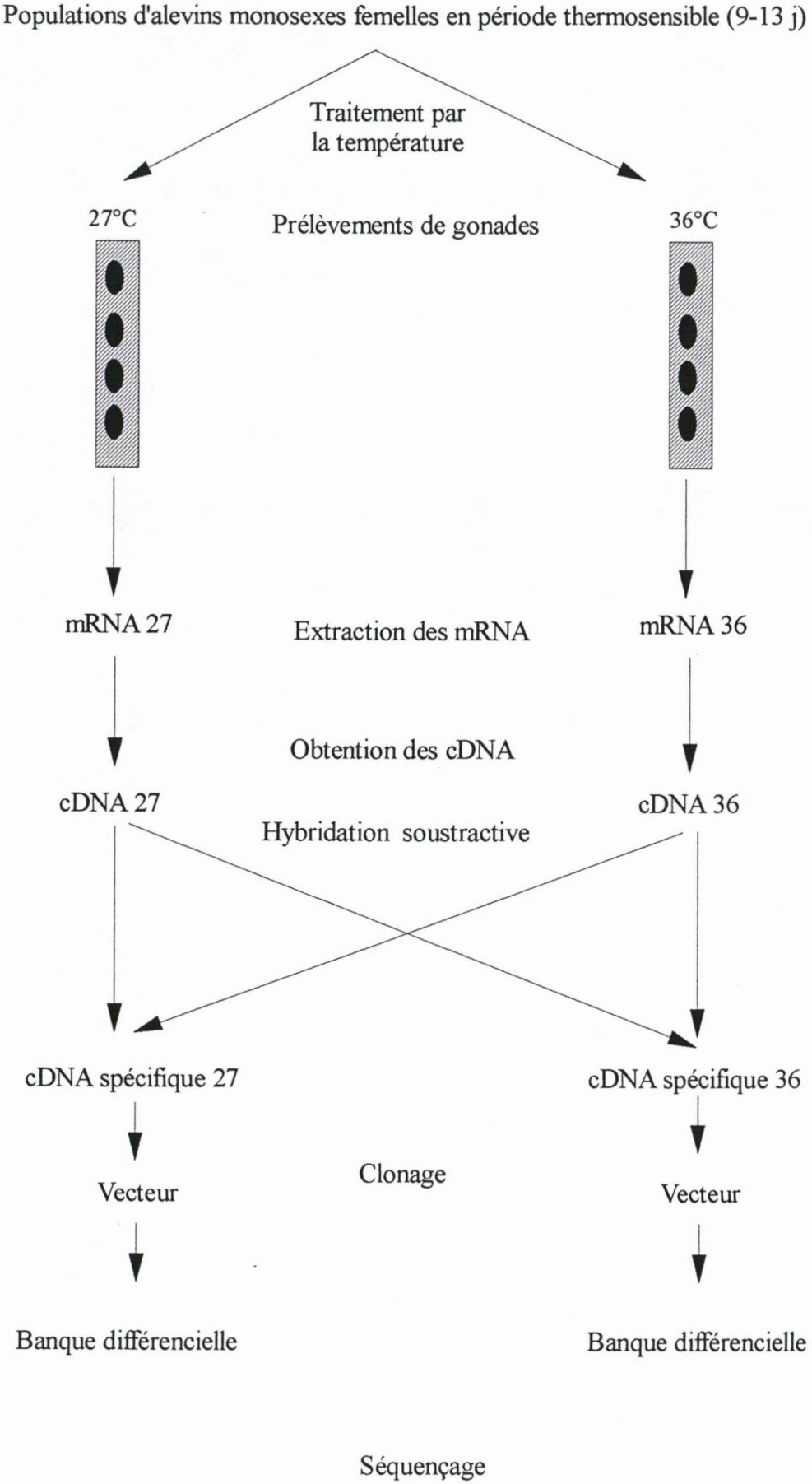
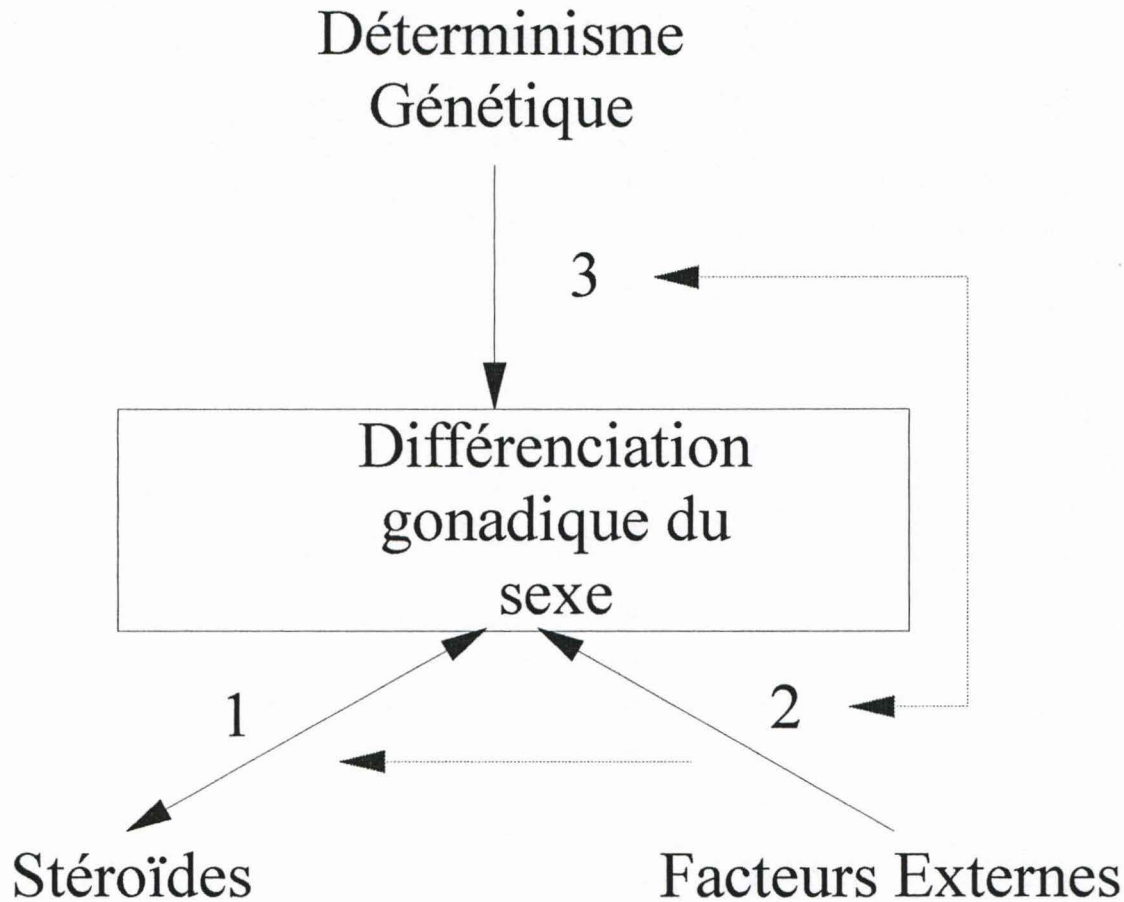


Figure 33: Schéma général d'intégration du programme d'association au sein des activités "Différenciation Déterminisme du Sexe" menées par le Département Hydrobiologie de l'INRA



1: Y. Guiguen + A. Fostier 2: J.F Baroiller	Equipe Différenciation du Laboratoire de Physiologie des Poissons/INRA
3: D. Chourrout + I. Nakayama	Laboratoire de Génétique des Poissons/INRA