



## Peuplier noir *Populus nigra* L. :

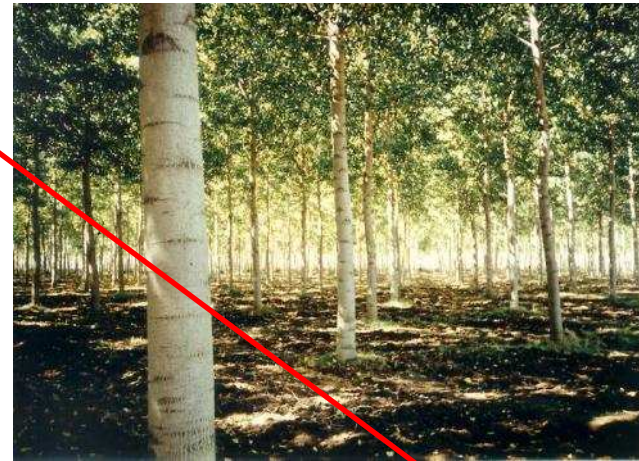
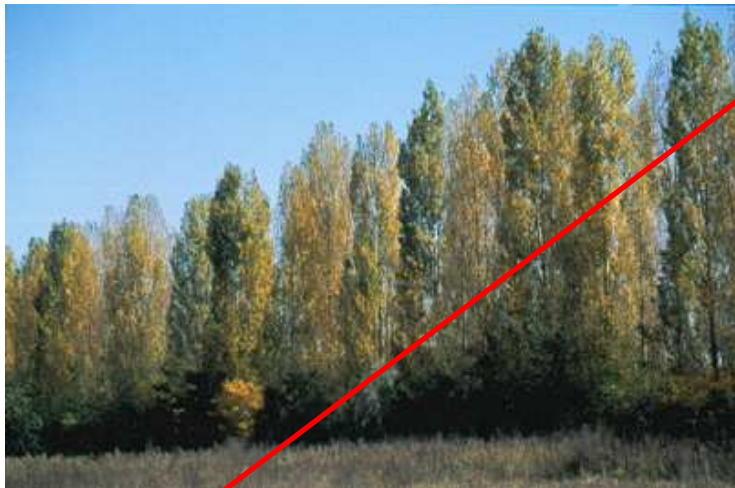
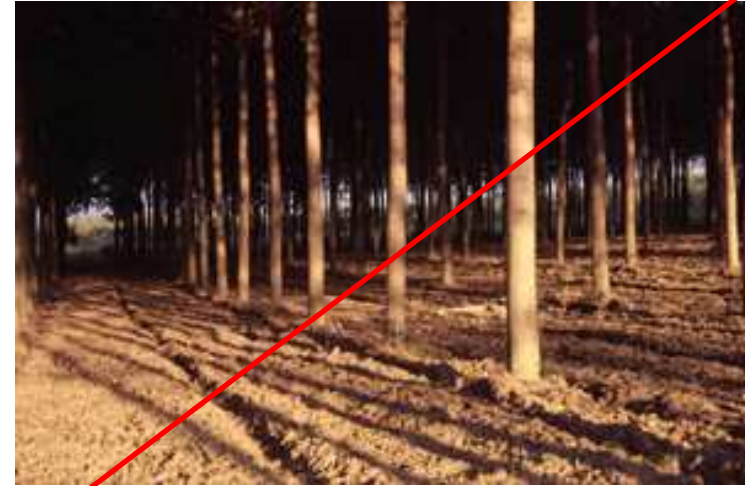
programme national de  
Conservation des Ressources Génétiques  
+ inventaire des ressources sur la Loire

**Marc Villar**, [marc.villar@orleans.inra.fr](mailto:marc.villar@orleans.inra.fr)

et coll...

Commission  
Ressources  
Génétiques  
Forestières





## **Peuplier ornemental**

Peuplier d'Italie (clone)

## **Peuplier des peupleraies**

Plantations artificielles  
de variétés cultivées



isolé

en peuplements



**Peuplier noir 'sauvage' :**  
*Populus nigra L.*

*Présentation du Peuplier noir*  
*Quelles menaces (contexte national) ?*  
*Inventaires sur Loire : travaux*  
*POPLOIRE*  
*ISS Loire*  
*Etudes de diversité génétique*  
*Valorisation*

*Conclusions*

## ***Le Peuplier noir : ses atouts***

# Espèce qui appartient à un habitat particulier, la forêt alluviale (**ripisylve** à bois tendre), elle-même menacée

Ripisylve : **écotone** terre (compartiment cultivé) / Eau

# Espèce longévive (**200 ans +**), *Saule blanc* (80 ans / *gui*)

# Support de **biodiversité** (au stade 'gros bois' 1/3 finale de sa vie) :  
oiseaux, chauves souris, insectes, champignons...

# Système **racinaire** impressionnant (fixation sédiments, épurateur naturel de nutriments)

# Espèce « marqueur » du **dynamisme** du fleuve (indicateur d'un milieu menacé)

# Espèce partie prenante des **paysages** (ex. paysages ligériens)

Loire, RN St-Mesmin

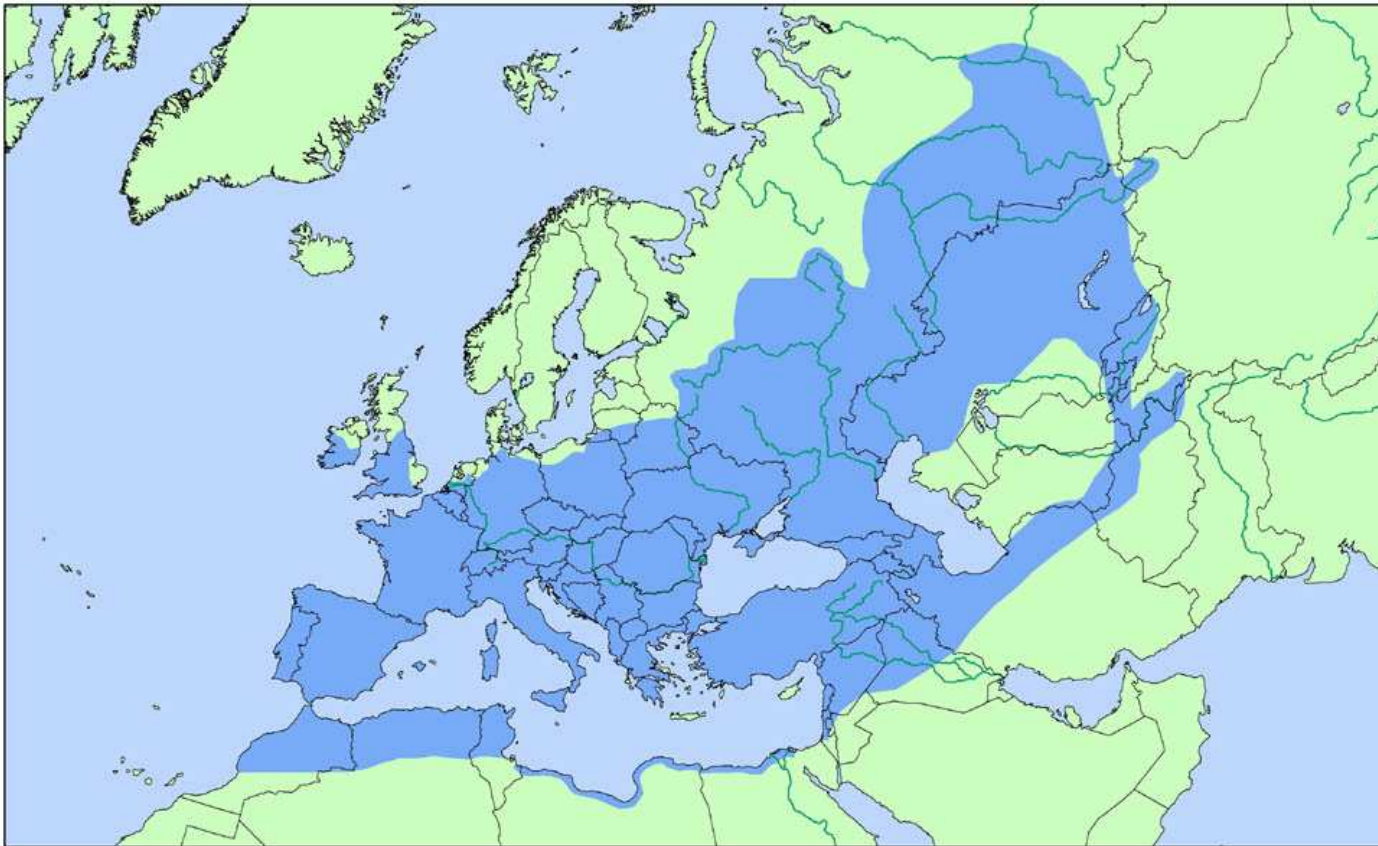




# Peuplier noir :

une aire potentielle naturelle très vaste !  
(le long des fleuves et rivières)

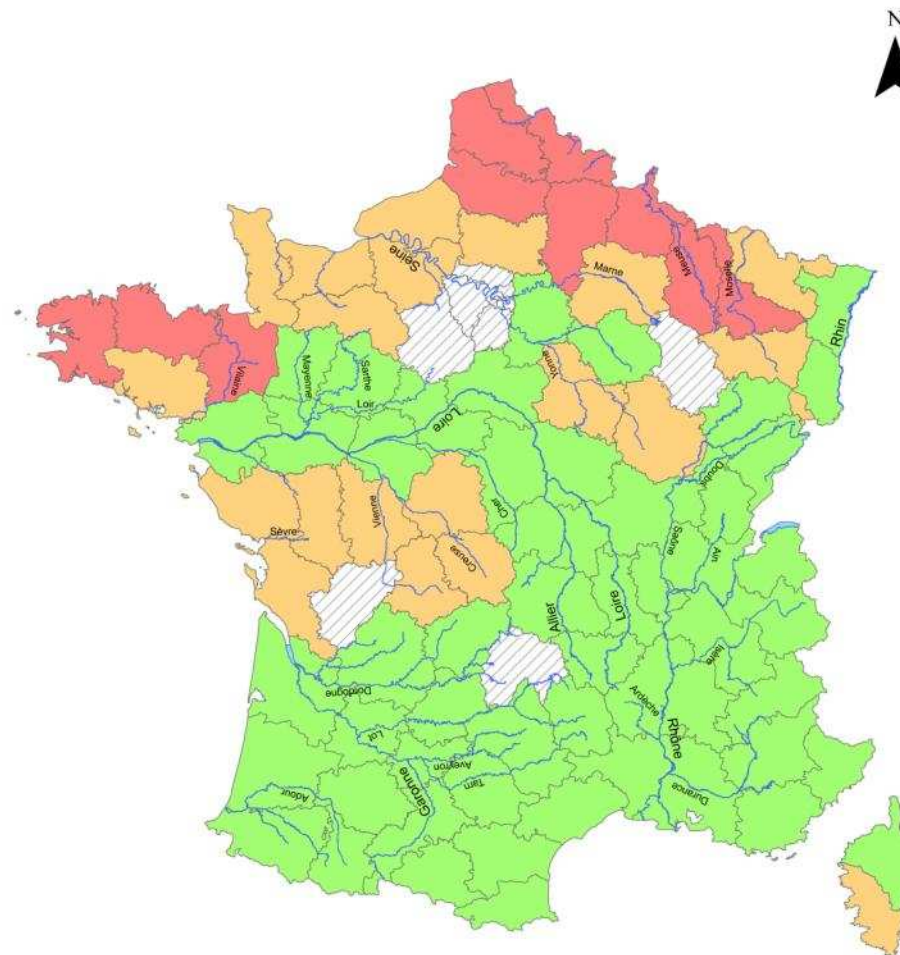
*Populus nigra*



Source : EUFORGEN



# Programme national : aire de répartition



Aire de Répartition du Peuplier noir  
(*Populus nigra*) Juin 2009

- Rivières Principales
- Présent en ripisylve
- Individus isolés
- Disparu ou absent
- ▨ Non prospecté

0 150 300  
Kilomètres

Source: M Villar, INRA Orléans 2009

Réalisation: J Levrat, INRA 2009

*Présentation du Peuplier noir*

***Quelles menaces (contexte national) ?***

*Inventaires sur Loire : travaux*

*POPLOIRE*

*ISS Loire*

*Etudes de diversité génétique*

*Valorisation*

*Conclusions*

# Depuis plusieurs siècles, répercussion des activités humaines

Photo JM Faton



Loire, St Luce, 44

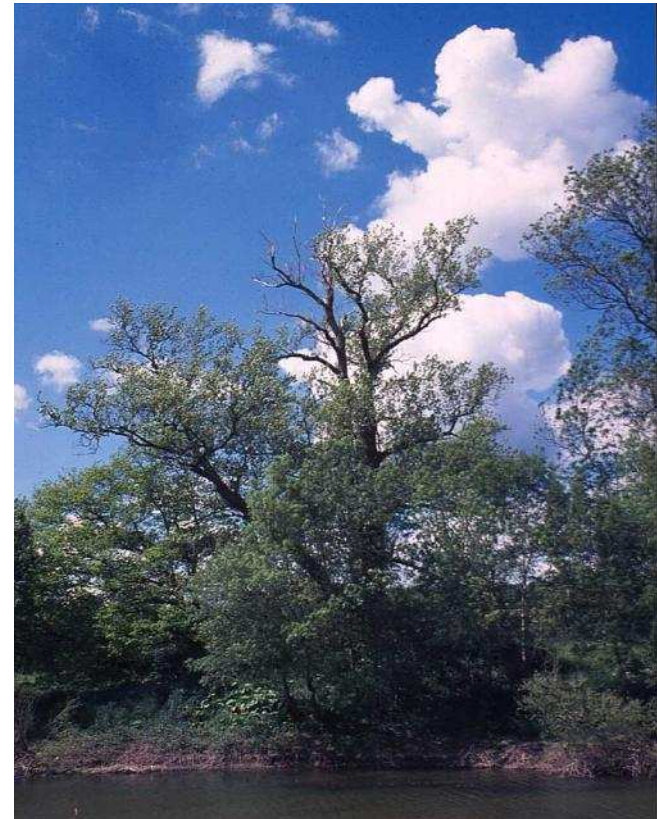
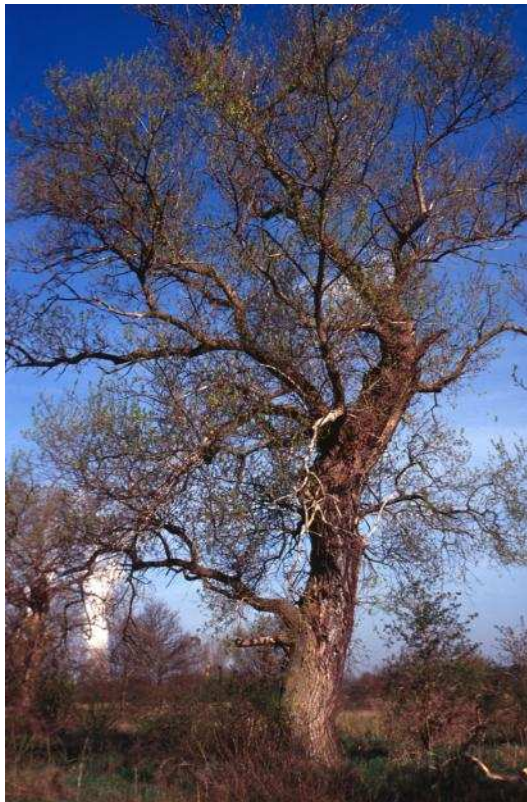


**1. Réduction des surfaces boisées**  
pression de l'agriculture, industrialisation...

**2. Dynamique fluviale modifiée par l'homme**  
endiguement et chenalisation du lit

**Extraction de granulats et extension pompage :  
enfouissement du lit (abaissement de la nappe)**

**Conséquences : dépérissement  
accéléré des arbres adultes ...**



**Problème supplémentaire :**

**Pollution génétique  
entre peupliers sauvages  
et peupliers cultivés**

**Le pollen de variétés cultivées (hybrides interspécifiques)  
et ornementales (Peuplier d'Italie) peuvent polliniser  
les peupliers « sauvages ».**

**La descendance ne sera plus du *Populus nigra* pur...**

**(appauvrissement et perte de diversité de l'espèce)**

# Flux de gènes entre le Peuplier d'Italie et le Peuplier noir



Loire, St Luce, 44



Loire, Montjean/Loire, 49



Loire, RN Val de Loire

# CONSERVATION DES RESSOURCES GENETIQUES FORESTIERES

## Strasbourg 1990

1ère Conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe (Résolution S2: conservation des RGF)

## Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

### DERF (DGFAR/ DGPAAT) 1991

Politique nationale française (circulaire DERF/SDF/ n°91/3011) /  
mise en place de réseaux de conservation *in situ* des essences forestières majeures (dont le peuplier noir)

Commission  
Ressources  
Génétiques  
Forestières

Création

***de la Commission des Ressources Génétiques Forestières***

Création du ***réseau européen EUFORGEN 1993***

**Que conserve t'on ?**

**l'espèce (*Populus nigra*)  
et sa diversité (intraspécifique)  
Et ce, de façon dynamique**



**Que conserve t'on ?**

**l'espèce (*Populus nigra*)**

***quel inventaire en Loire ?***

**et sa diversité (intraspécifique)**

**Et ce, de façon dynamique**

**Populations naturelles du Peuplier noir sur la Loire :**  
**Inventaire, diversité et valorisation**

# Projet POPLOIRE

## Méthodologie

### Photo-interprétation

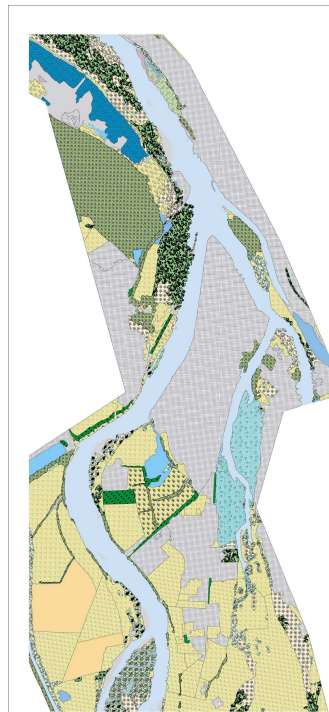
Photos aériennes



Sources:

- Dren, SIEL 2005
- IGN, 2001, 2002, 2004, 2005

Carte de la végétation



Typologie  
Cornier, 2003

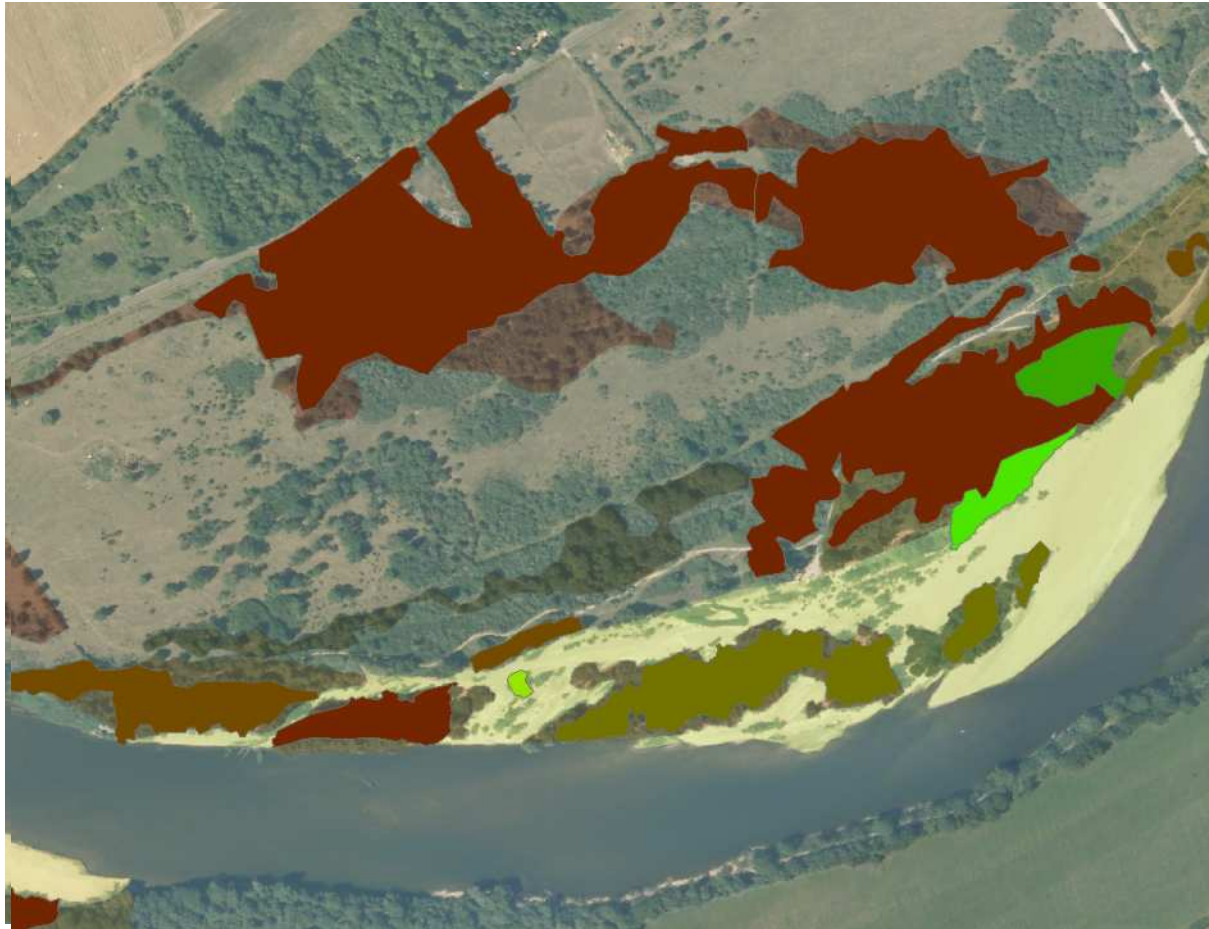
Vérification  
partielle du terrain



- 10 campagnes terrain 6078 kms

Travaux J. Levrat

# Méthodologie pour la cartographie



## 4 phases :

- approche morphologique globale
- détermination visuelle des différents faciès de la végétation
- vérification au travers des cartes de végétation
- vérification *a posteriori*

# Projet POPLOIRE

## Méthodologie

### Écotope

Typologie :  
9 écotopes,  
validée par  
Th. Cornier

#### 1 Site de régénération

Elle se situe sur des niveaux topographiques bas du lit mineur sur un substrat sableux

#### 2 Saulaie Peupleraie arbustive

Association très souvent présente sur les îles et les bancs et aussi communément rencontrée en bord de berges. Les populations sont jeunes et commencent à être ancrées dans le sol mais une crue importante peut encore les déraciner. Pour leur cartographie, il sera important d'actualiser les relevés par une reconnaissance terrain, leur répartition pouvant évoluer selon les crues.

##### 2-1 dominante saules

cas le plus souvent rencontré sur les bancs et les îles basses ; le saule est dominant du fait des durées de submersion parfois longues de ces zones

##### 2-2 dominante peupliers

cette formation se retrouve là où les durées de submersion sont moins importantes, milieu plus favorable au peuplier noir

##### 2-3 peupleraie pure

présence possible de quelques saules

#### 3 Saulaie Peupleraie arborescente

##### 3-1 dominante saules

Une espèce de saule domine ce groupement, le saule blanc (*Salix alba*), espèce se développant sur des sables plus ou moins grossiers et acceptant des périodes de submersion prolongées.

##### 3-2 dominante peupliers

Le peuplier noir (*Populus nigra*), domine dans les stations plus sèches et dans des zones de dissipations énergétiques plus faibles.

##### 3-3 peupleraie pure

Présence de quelques saules isolés.

##### 3-4 peupleraie sèche

Elle se situe sur des niveaux topographiques supérieurs du lit mineur et sur un substrat grossier (graviers, galets). Ce groupement peut découler notamment de l'incision du lit.

#### 4 Forêt intermédiaire Bois durs Bois tendres

Espace de transition entre lit mineur et lit majeur, il y a une mixité entre bois durs et bois tendres. Il y a le plus souvent disparition du saule, maintien du peuplier noir et apparition du frêne, de l'orme et sur quelques stations du chêne. Par photointerprétation, il est difficile d'identifier les peupliers noirs au sein de ces groupements, des reconnaissances terrain étant nécessaires pour définir si c'est une forêt intermédiaire ou une forêt de bois durs.

# Projet POPLOIRE

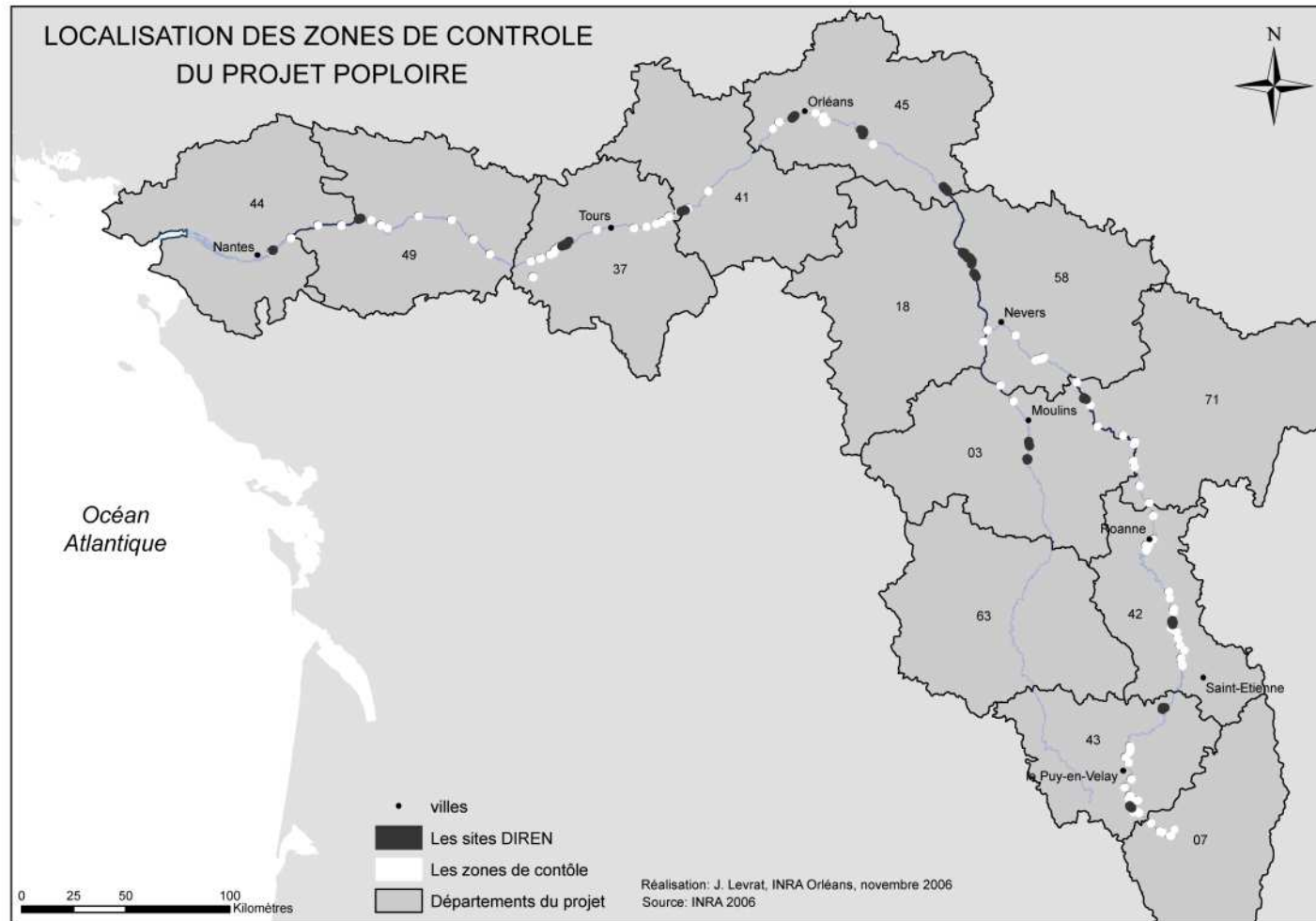
## Méthodologie

### Descriptifs secondaires: Braun blanquet

- **Densité du peuplier noir au sein du groupement**
  - 5 Recouvrement supérieur à 75%
  - 4 Recouvrement de 50 à 75%
  - 3 Recouvrement de 25 à 50%
  - 2 Recouvrement de 5 à 25%
  - 1 Recouvrement de 1 à 5%
- **Type de formation végétale (sociabilité)**
  - 5 Individus en peuplements (peuplement très dense ou serré et continu)
  - 4 Individus en petites colonies (petites colonies, larges touffes discontinues)
  - 3 Individus en troupes (groupes étendus, touffes moyennes espacées)
  - 2 Individus en groupes (groupes restreints, petites touffes)
  - 1 Individus isolés et très dispersés

# Projet POPLOIRE

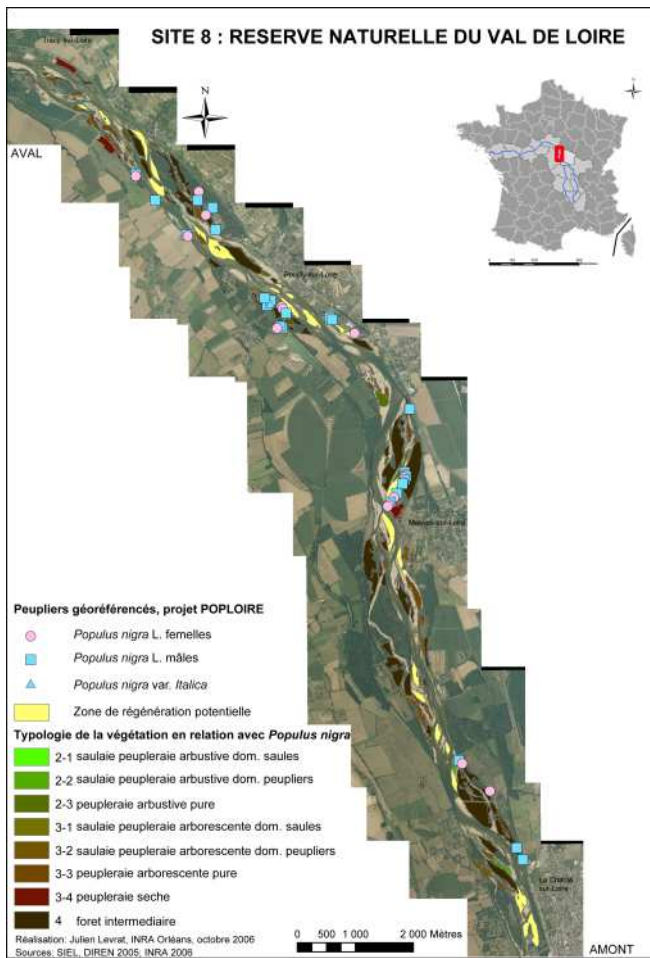
## Localisation



# Projet POPLOIRE

## Résultats

### Cartographie de la végétation et base de données



Information par polygone:

Id	COCLIBEL_TYPO	C LIBEL_DENS	C LIBEL_SOC	COORD_X	COORD_Y	SURF
0 3-2	saulaie peupleraie arborescente dom. peupliers	4 50_75%	4 petites colonies	656065	2218269	5645
0 3-3	peupleraie arborescente pure	3 25_50%	3 groupes etendus	655827	2218339	10549
0 3-2	saulaie peupleraie art		hts	655651	2218429	16519
0 3-3	peupleraie arborescente		restreint	656020	2218222	1436
0 3-3	peupleraie arborescente		hts	655958	2218719	2483
0 4	foret intermediaire		endus	655754	2218617	17495
0 3-3	peupleraie arborescente		hts	655715	2218960	947
0 3-3	peupleraie arborescente		hts	655738	2218866	2205
0 2-3	peupleraie arbustive p		hts	655863	2218703	2726
0 4	foret intermediaire		restreint	655518	2218856	12373
0 3-2	saulaie peupleraie art		hts	655264	2219217	42604
0 3-3	peupleraie arborescente		hts	655295	2218697	3028
0 3-3	peupleraie arborescente		hts	655158	2218921	25565
0 3-2	saulaie peupleraie art		onies	655287	2218813	6351
0 3-3	peupleraie arborescente		restreint	655157	2219103	17769
0 3-2	saulaie peupleraie art		hts	655016	2219307	20193
0 3-2	saulaie peupleraie art		onies	655308	2219499	6194
0 4	foret intermediaire		endus	655910	2218976	2805
0 3-3	peupleraie arborescente pure	5 >75%	5 peuplements	655675	2219063	3135
0 3-3	peupleraie arborescente pure	4 50_75%	3 groupes etendus	655617	2219059	4770
0 3-3	peupleraie arborescente pure	5 >75%	5 peuplements	655589	2219208	3732
0 3-2	saulaie peupleraie arborescente dom. peupliers	5 >75%	5 peuplements	655470	2219379	38166
0 4	foret intermediaire	4 50_75%	3 groupes etendus	655828	2219485	7671
0 4	foret intermediaire	4 50_75%	2 groupes restreint	655632	2220054	3272
0 2-3	peupleraie arbustive pure	3 25_50%	2 groupes restreint	655427	2220199	5814
0 3-3	peupleraie arborescente pure	4 50_75%	2 groupes restreint	655677	2220327	2297
0 4	foret intermediaire	5 >75%	5 peuplements	655748	2220972	14124
0 3-3	peupleraie arborescente pure	5 >75%	4 petites colonies	655663	2221012	1803
0 2-2	saulaie peupleraie arbustive dom. peupliers	5 >75%	2 groupes restreint	655656	2221436	2287

3521 polygones

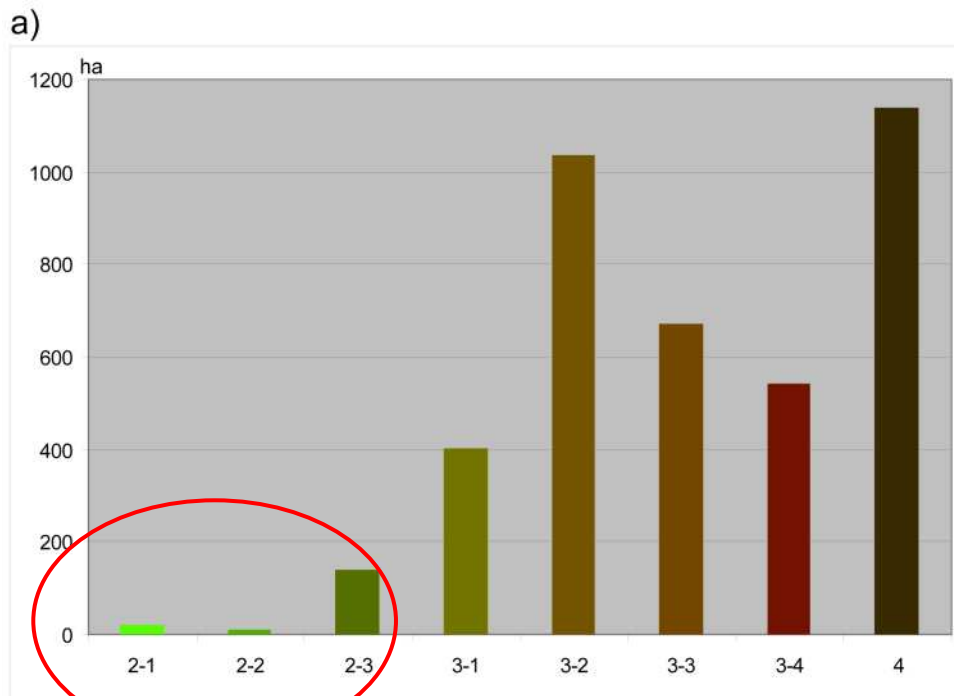
3962 ha



# Projet POPLOIRE

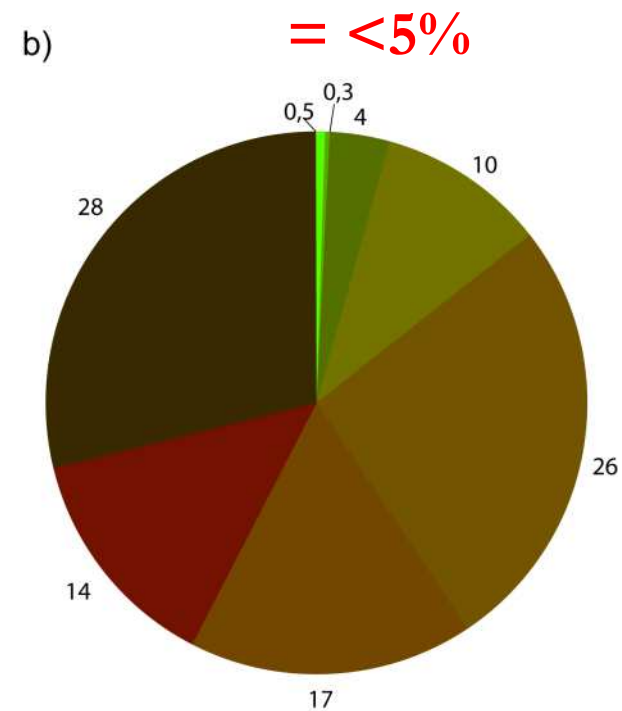
## Résultats

### Représentation des écotopes



Typologie de la végétation en relation avec *Populus nigra* L.

- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: #00FF00;">■</span> 2-1 saulaie peupleraie arbustive dom. saules    | <span style="color: #808000;">■</span> 3-1 saulaie peupleraie arborescente dom. saules    |
| <span style="color: #008000;">■</span> 2-2 saulaie peupleraie arbustive dom. peupliers | <span style="color: #654321;">■</span> 3-2 saulaie peupleraie arborescente dom. peupliers |
| <span style="color: #006400;">■</span> 2-3 peupleraie arbustive pure                   | <span style="color: #402000;">■</span> 3-3 peupleraie arborescente pure                   |
|  | <span style="color: #8B0000;">■</span> 3-4 peupleraie seche                               |
|  | <span style="color: #2F4F4F;">■</span> 4 forêt intermediaire                              |



Surface totale: 3962 ha

# Projet POPLOIRE

## Résultats

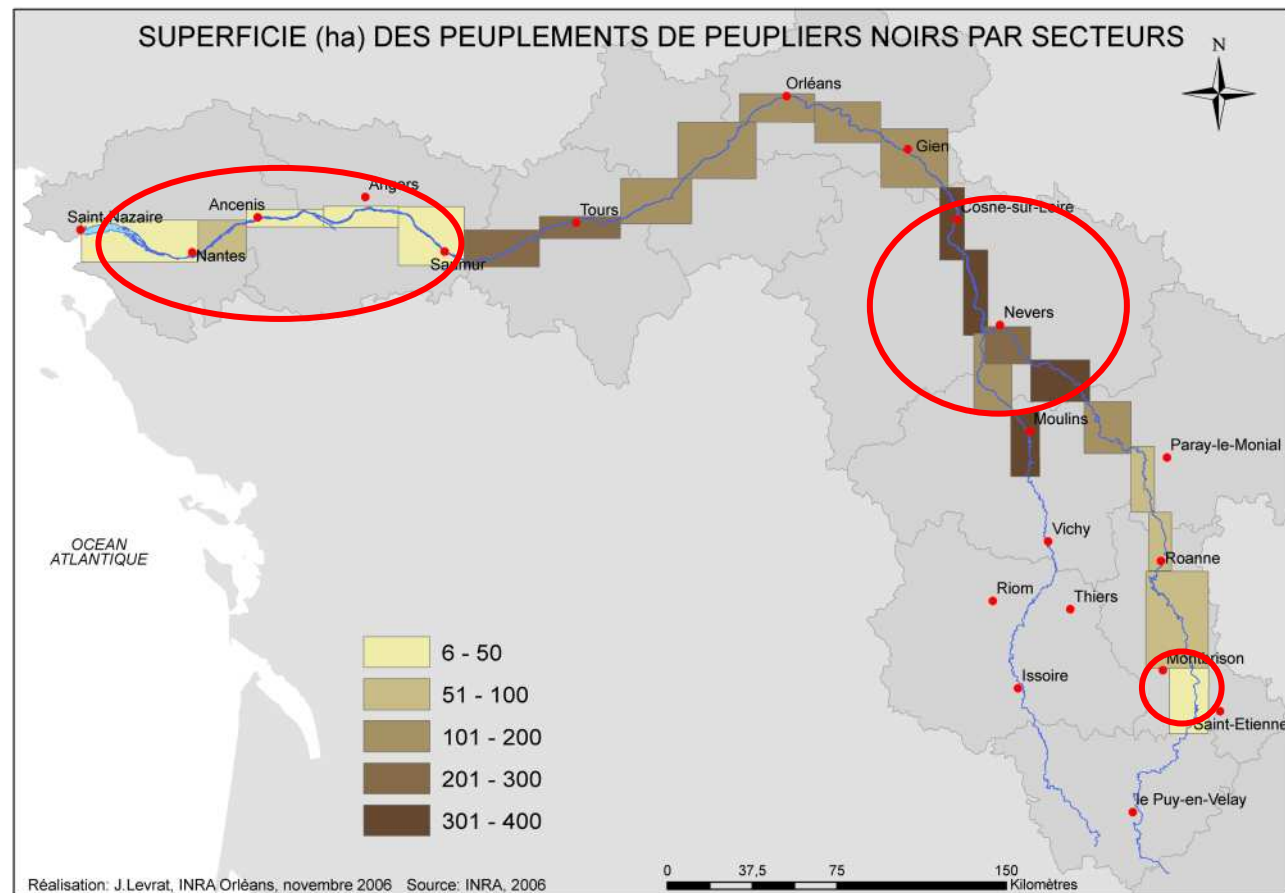
### Superficie des peuplements de *Peupliers noir* par secteur

#### •Faibles superficies:

Faible dynamique  
Pression anthropique

#### •Superficies importantes:

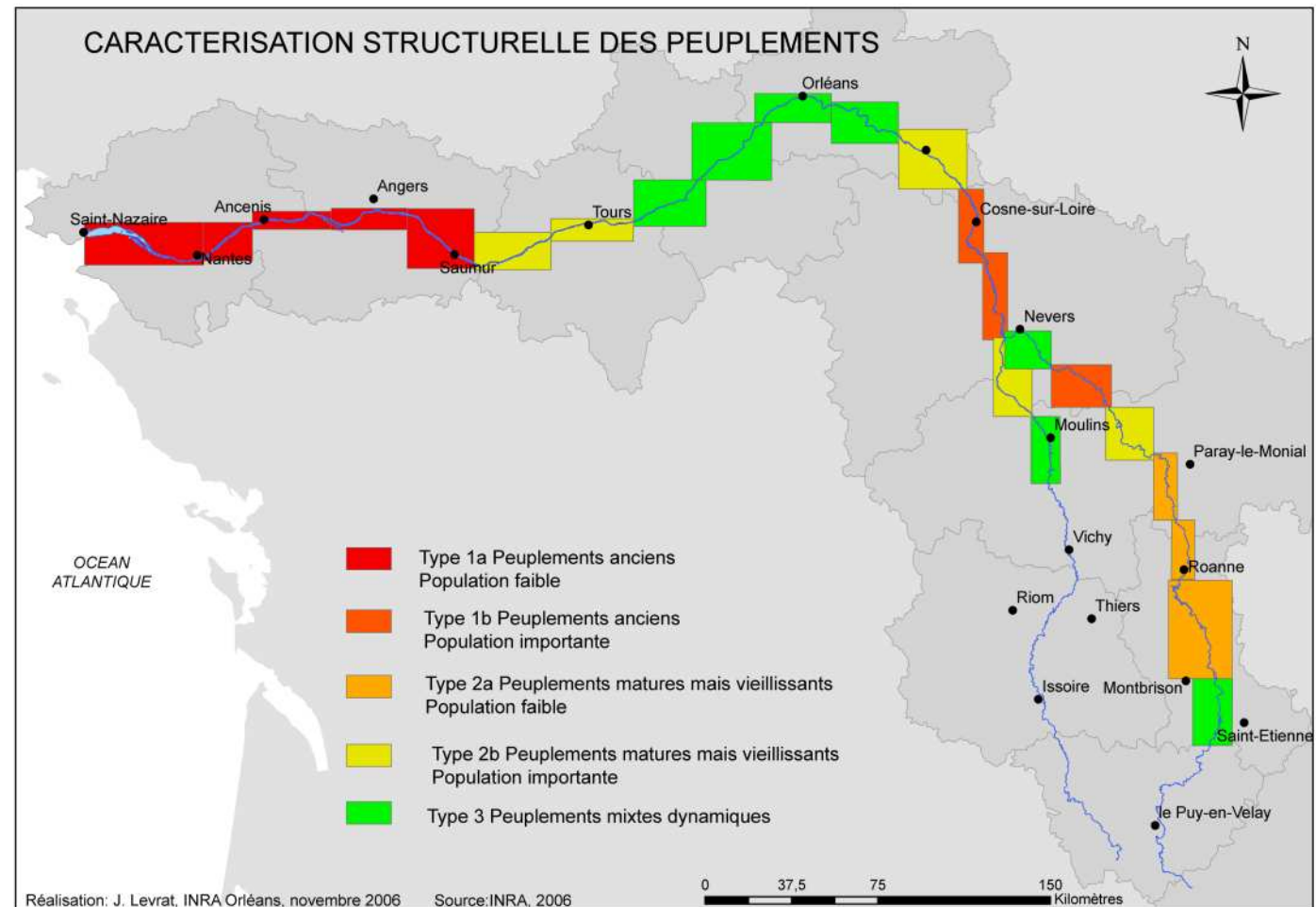
Forte dynamique fluviale



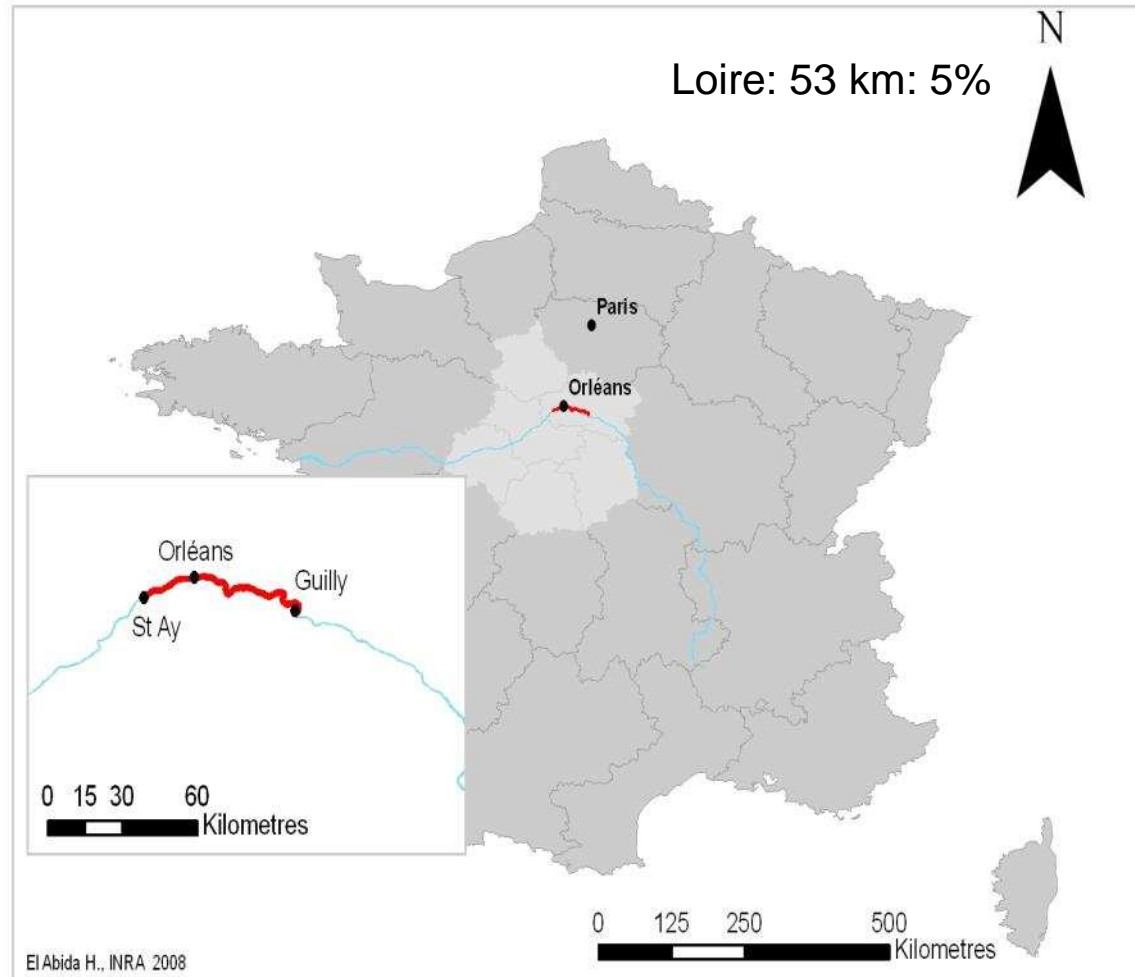
# Projet POPLOIRE

## Résultats

### Synthèse



# Projet ISS LOIRE : Localisation



# Projet ISS LOIRE

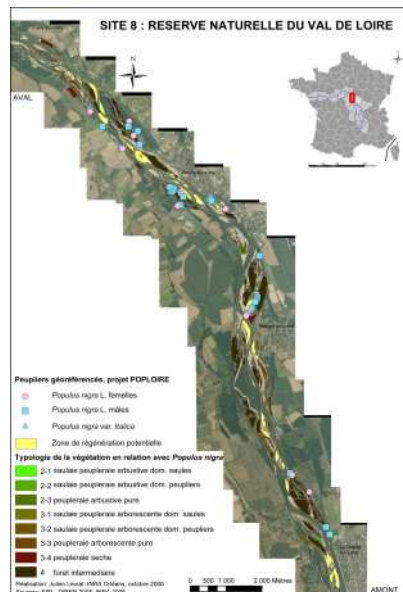
## Méthodologie

### Sortie terrain

#### Matériels

- GPS
- Carte IGN
- décamètres

#### Carte POPLOIRE



Sources: J. Levrat 2006, INRA

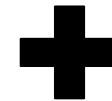
68 jours de terrain



3000 km



50 km



7 îles



200 km

Travaux H. El-Abida

# Projet ISS LOIRE

## Méthodologie

**Mesures sur le terrain:** Partition de 198 ha en 255 polygones

- Classification des polygones par écotope
- Inventaire des espèces arborescentes présentes
- Densités de *Peuplier noir* (170 polygones)
- Hauteurs de recouvrement: >7m 7m< Herbacées sol nu
- Contours GPS de la végétation arbustive
- Présence castors

# Projet ISS LOIRE

## Méthodologie

4-1 dominante saules (*Salix alba*)

4-2 dominante peupliers (*Populus nigra*)

### Écotope

### Typologie 10 écotopes

#### 2 Saulaie Peupleraie arbustive

Association très souvent présente sur les îles et les bancs et aussi communément rencontrée en bord de berges. Les populations sont jeunes et commencent à être ancrées dans le sol mais une crue importante peut encore les déraciner. Pour leur cartographie, il sera important d'actualiser les relevés par une reconnaissance terrain, leur répartition pouvant évoluer selon les crues.

##### 2-1 dominante saules

cas le plus souvent rencontré sur les bancs et les îles basses ;  
le saule est dominant du fait  
des durées de submersion parfois longues de ces zones

##### 2-2 dominante peupliers

cette formation se retrouve là où les durées de submersion sont moins importantes,  
milieu plus favorable au peuplier noir

##### 2-3 peupleraie pure

présence possible de quelques saules

#### 3 Saulaie Peupleraie arborescente

##### 3-1 dominante saules

Une espèce de saule domine ce groupement, le saule blanc (*Salix alba*), espèce se développant sur des sables plus ou moins grossiers et acceptant des périodes de submersion prolongées.

##### 3-2 dominante peupliers

Le peuplier noir (*Populus nigra*), domine dans les stations plus sèches et dans des zones de dissipations énergétiques plus faibles.

##### 3-3 peupleraie pure

Présence de quelques saules isolés.

##### ~~3-4 peupleraie sèche~~

~~Elle se situe sur des niveaux topographiques supérieurs du lit mineur et sur un substrat grossier (graviers, galets).  
Ce groupement peut découler notamment de l'incision du lit.~~

#### 4 Forêt intermédiaire Bois durs Bois tendres

Espace de transition entre lit mineur et lit majeur, il y a une mixité entre bois durs et bois tendres. Il y a le plus souvent disparition du saule, maintien du peuplier noir et apparition du frêne, de l'orme et sur quelques stations du chêne. Par photointerprétation, il est difficile d'identifier les peupliers noirs au sein de ces groupements, des reconnaissances terrain étant nécessaires pour définir si c'est une forêt intermédiaire ou une forêt de bois durs.

# Projet ISS LOIRE

## Méthodologie

### Descriptifs secondaires: Braun blanquet

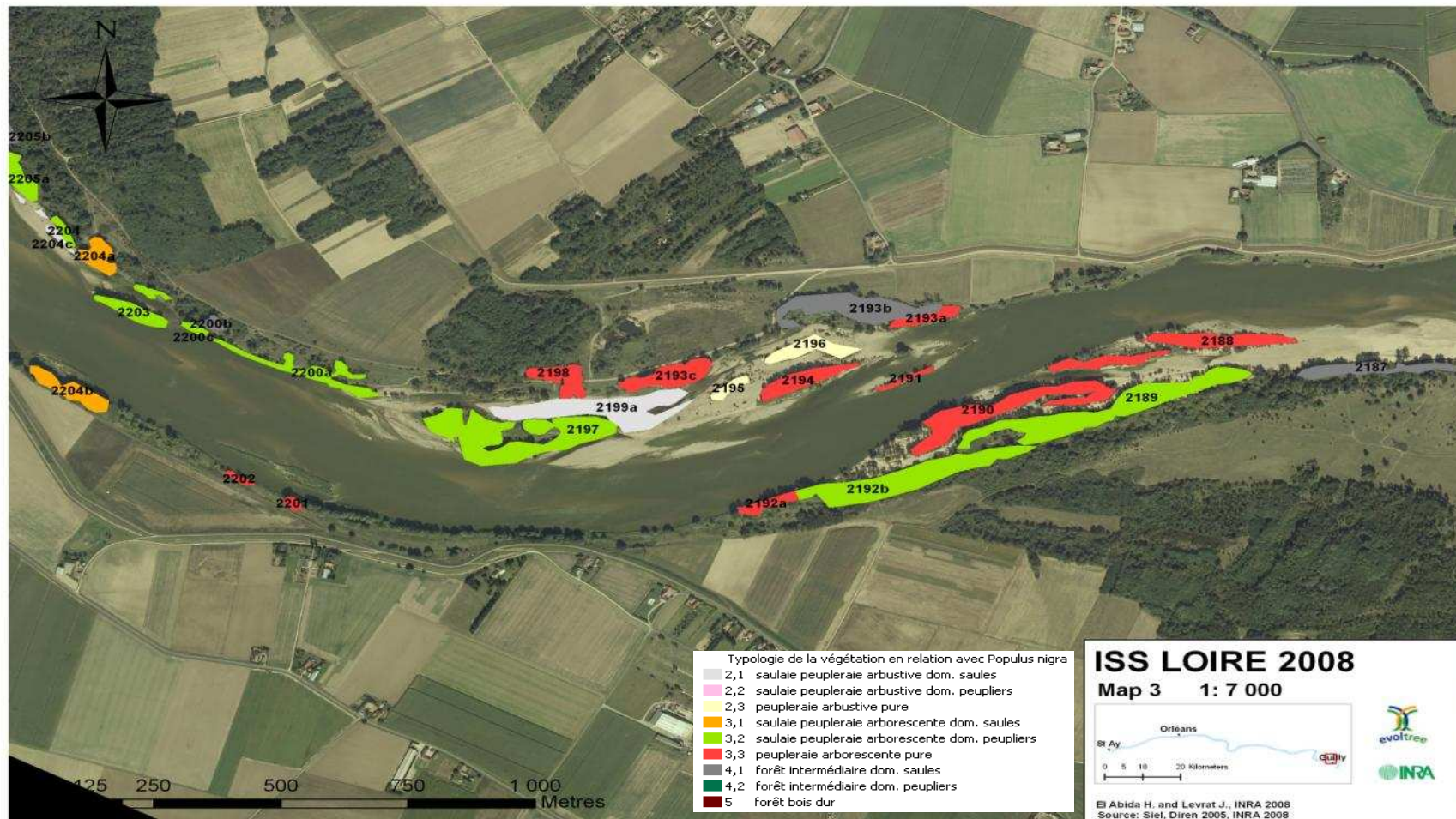
- **Densité des espèces d'arbres au sein du groupement**
  - 5 Recouvrement supérieur à 75%
  - 4 Recouvrement de 50 à 75%
  - 3 Recouvrement de 25 à 50%
  - 2 Recouvrement de 5 à 25%
  - 1 Recouvrement de 1 à 5%
- **Type de formation végétale (sociabilité)**
  - 5 Individus en peuplements (peuplement très dense ou serré et continu)
  - 4 Individus en petites colonies (petites colonies, larges touffes discontinues)
  - 3 Individus en troupes (groupes étendus, touffes moyennes espacées)
  - 2 Individus en groupes (groupes restreints, petites touffes)
  - 1 Individus isolés et très dispersés



# Projet ISS LOIRE

## Résultats

### Cartographie de la végétation

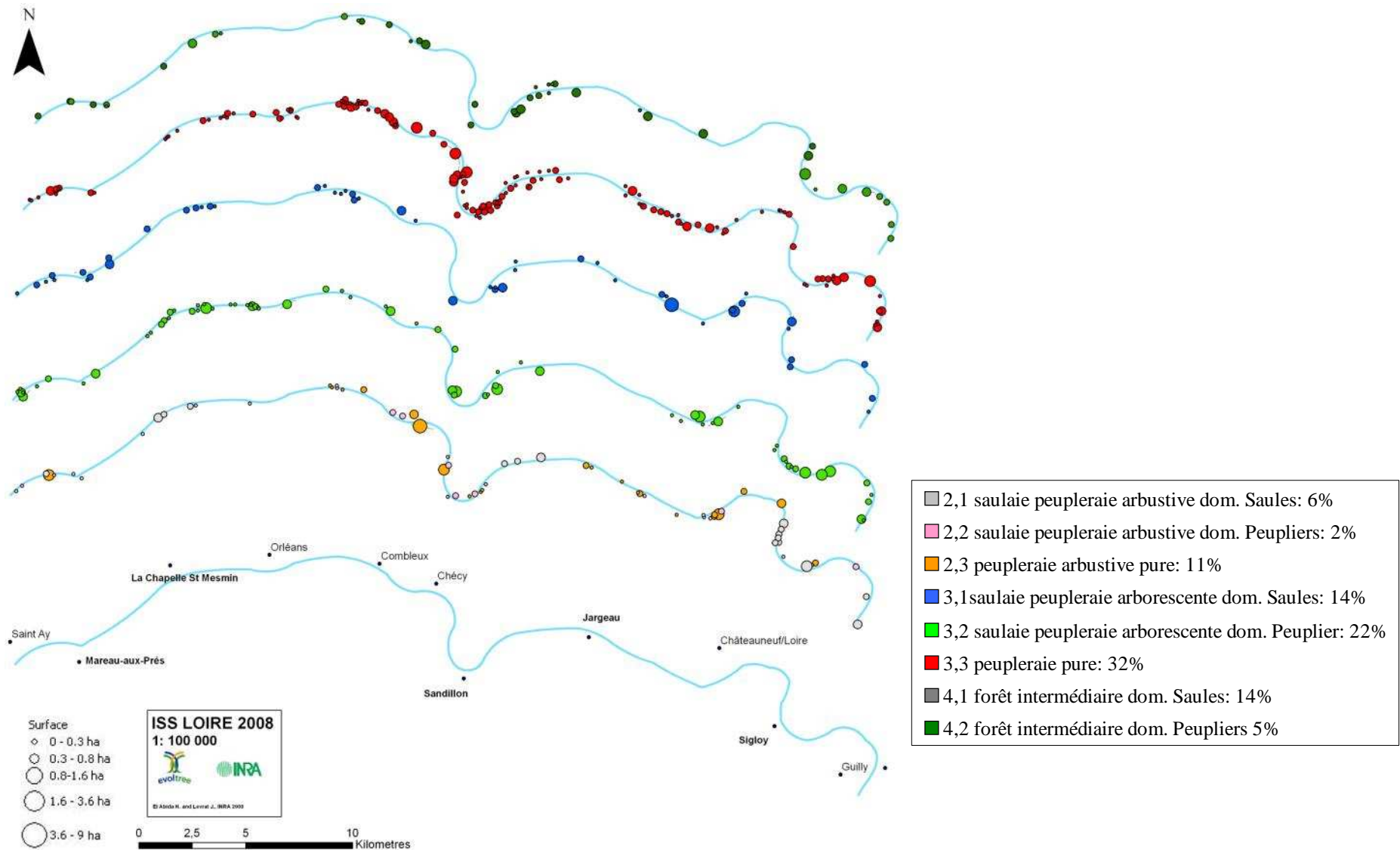




# Projet ISS LOIRE

## Résultats

## Répartition spatiale des écotopes

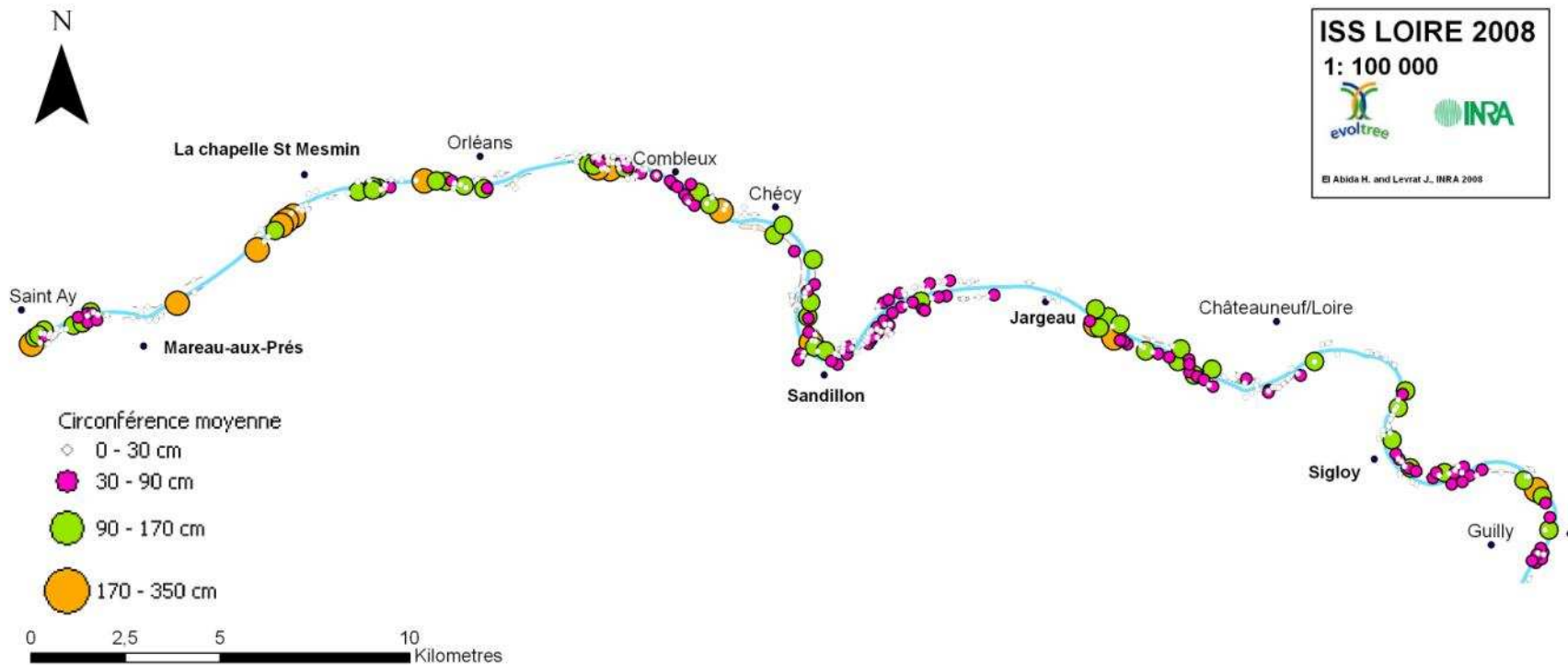


# Projet ISS LOIRE

## Résultats

### *Populus nigra*: répartition spatiale

Circonférence  
moyenne

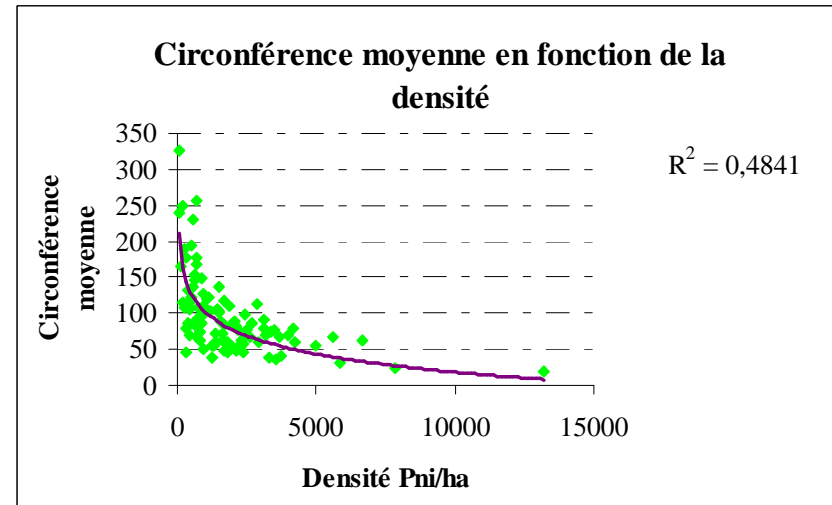


# Projet ISS LOIRE

## Résultats

### Populus nigra: répartition spatiale

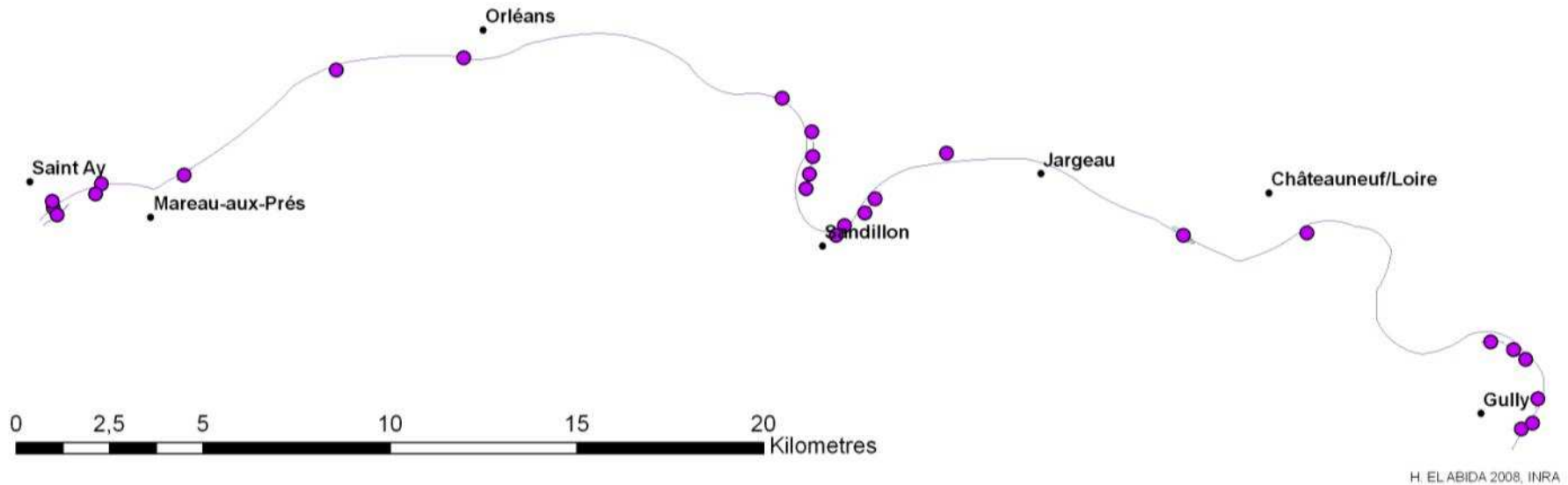
Densité moyenne



# Projet ISS LOIRE

Applications

## *Ulmus laevis*: répartition spatiale



**Que conserve t'on ?**

**l'espèce (*Populus nigra*)**

**et sa diversité (intraspécifique)**

**Et ce, de façon dynamique**

***exemple de floraison***

*Présentation du Peuplier noir*  
*Quelles menaces (contexte national) ?*  
*Inventaires sur Loire : travaux*  
*POPLOIRE (J. Levrat)*  
*ISS Loire (H. El-Abida)*  
***Etudes de diversité génétique***  
*Valorisation*

*Conclusions*



## Pourquoi ?

La diversité est indispensable dans  
les populations naturelles,  
*car*

Plus le brassage génétique, via la **reproduction sexuée**,

est important (à chaque génération),

et plus l'espèce aura de chances,

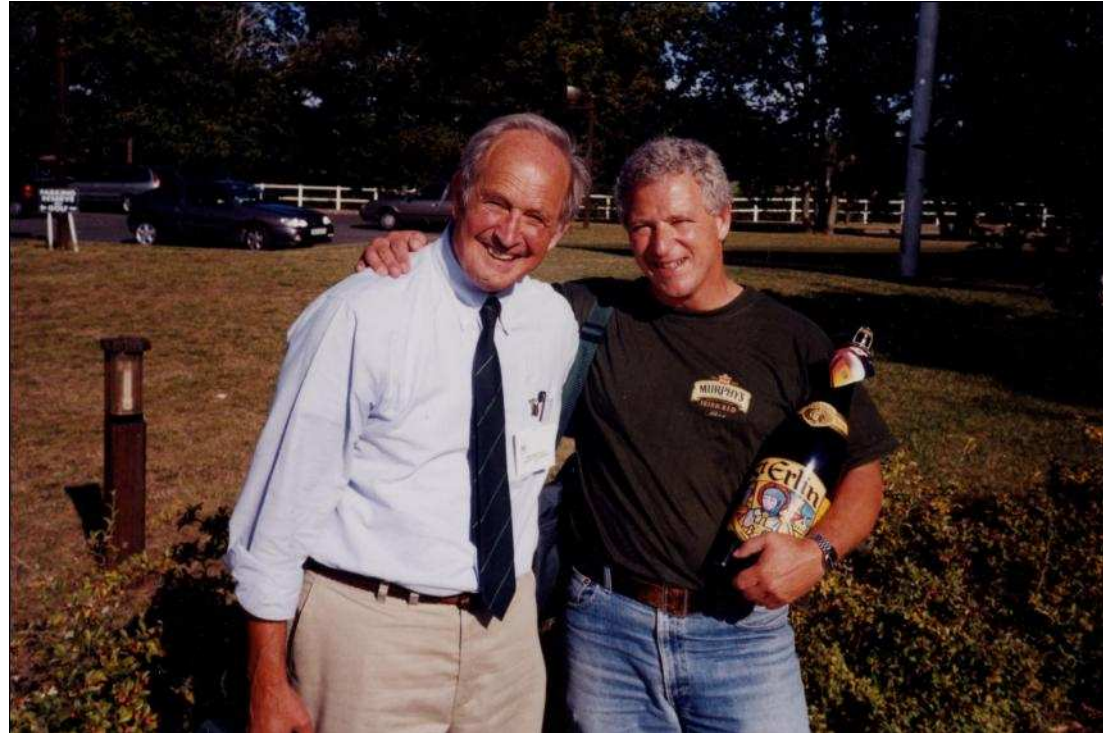
après **sélection naturelle** de trouver

des individus adaptés aux conditions (changeantes!) du milieu

**diversité génétique**  
**implique des caractères**  
**à forte composante génétique !**

# Exemple de diversité génétique

***Chez  
l'homme***



***Ces deux individus sont différents ...***

***différents car ils ont reçu les gènes de leurs parents  
et qu'ils ont été élevés dans un environnement différent (USA, NL)***

# Les Peupliers : comment savoir si ces individus sont différents (génétique) ?

RN St Prvyé St Mesmin



*Ils sont tous verts (été) et ils se sont installés  
et ont poussé dans un environnement identique*

Alors ?

# **diversité génétique**

## **chez les arbres aussi :**

**Il suffit de les regarder au bon moment  
et pas seulement en été !**

**Un paysage s'observe à toutes les saisons !**

## **Visualisation de caractères adaptatifs :**

**Sexe, phénologie florale et foliaire,  
comportement vis à vis des maladies ...**

**Visualisation de caractères adaptatifs à  
toutes les saisons :**

**Printemps : fleurs + feuilles  
Automne : chute des feuilles  
Hiver : branchaison**

# Sexe

**le peuplier est dioïque : un arbre est mâle ou femelle**

Les fleurs sont regroupées en châton et  
les châtons mâles et femelles sont très visibles au printemps  
(qq. cms, avant l'apparition des feuilles)

**Châton mâle : donnera le pollen**



**Châton femelle : donnera les graines  
après pollinisation réussie**

# ***Phénologie***

*débourrement (ouverture) des bourgeons  
floraux et végétatifs (au printemps)*

*Exemple de phénologie florale*



# Etude de diversité génétique :

**Caractères phénotypiques : exemple floraison**

5 stades de floraison femelle

(barème développé avec Michel Chantereau RNN St-Mesmin)



### Stade 1

Le bourgeon s'ouvre et laisse apparaître quelques fleurs femelles. Les écailles sont plaquées contre l'inflorescence



### Stade 2

Le bourgeon est ouvert. Les écailles s'écartent et laissent apparaître les fleurs femelles groupées. La longueur de l'inflorescence est très nettement supérieure à la longueur des écailles.



### Stade 3

Chaton pendant, les fleurs femelles sont encore groupées. Les écailles à la base du bourgeon tombent

**Réceptivité femelle : stade 3 et 4**



### Stade 4

L'axe central est bien allongé. Les fleurs femelles sont bien détachées. Les stigmates sont bien verts et turgescents.



### Stade 5

L'axe central est beaucoup allongé. Les stigmates sont marrons et ne sont plus réceptifs. Les fruits (capsules) commencent à grossir.

## Peuplier mâle



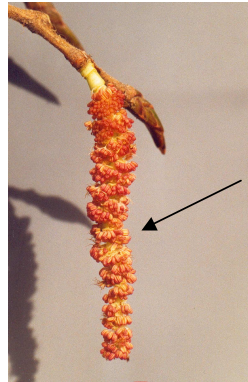
### Stade 1

Le bourgeon s'ouvre et laisse apparaître quelques étamines rouges. Les pétales sont plaqués contre l'inflorescence



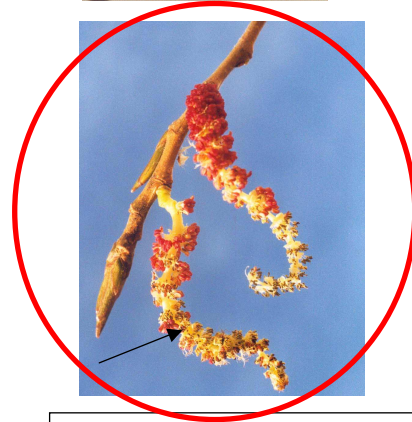
### Stade 2

Le bourgeon est ouvert. Les pétales s'écartent et laissent apparaître les étamines rouges groupées. La longueur de l'inflorescence est très nettement supérieure à la longueur des pétales



### Stade 3

Chânon pendant. L'ensemble des étamines rouges apparaissent. Les pétales à la base du bourgeon tombent



### Stade 4

L'axe central est bien allongé. Les étamines jaunes sont bien visibles et le pollen s'écarte

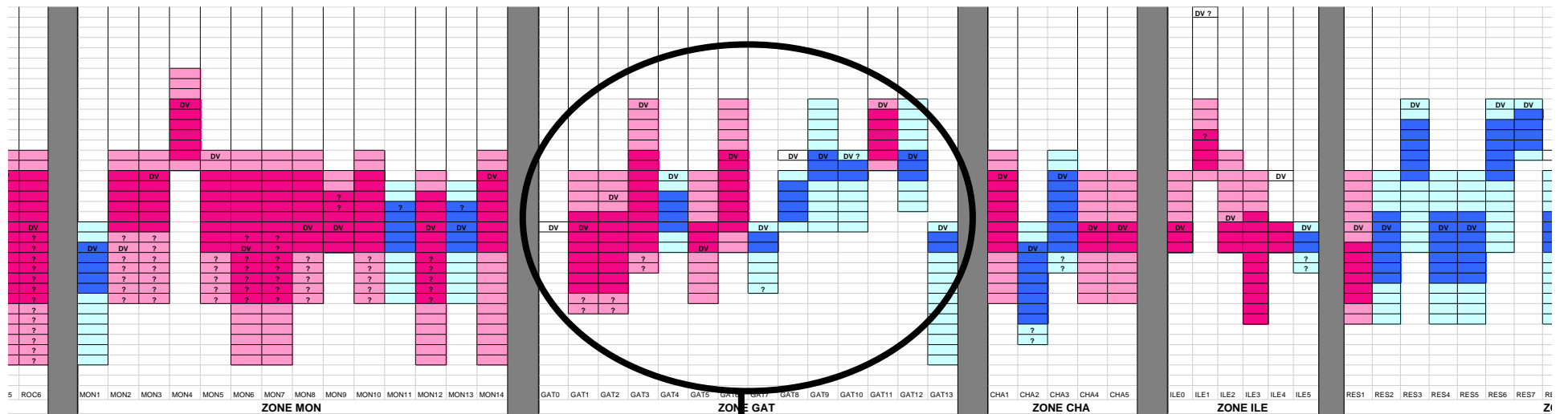


### Stade 5

Chânon pendant. Les étamines rouges ne sont plus visibles. Les étamines sont vides et s'écartent

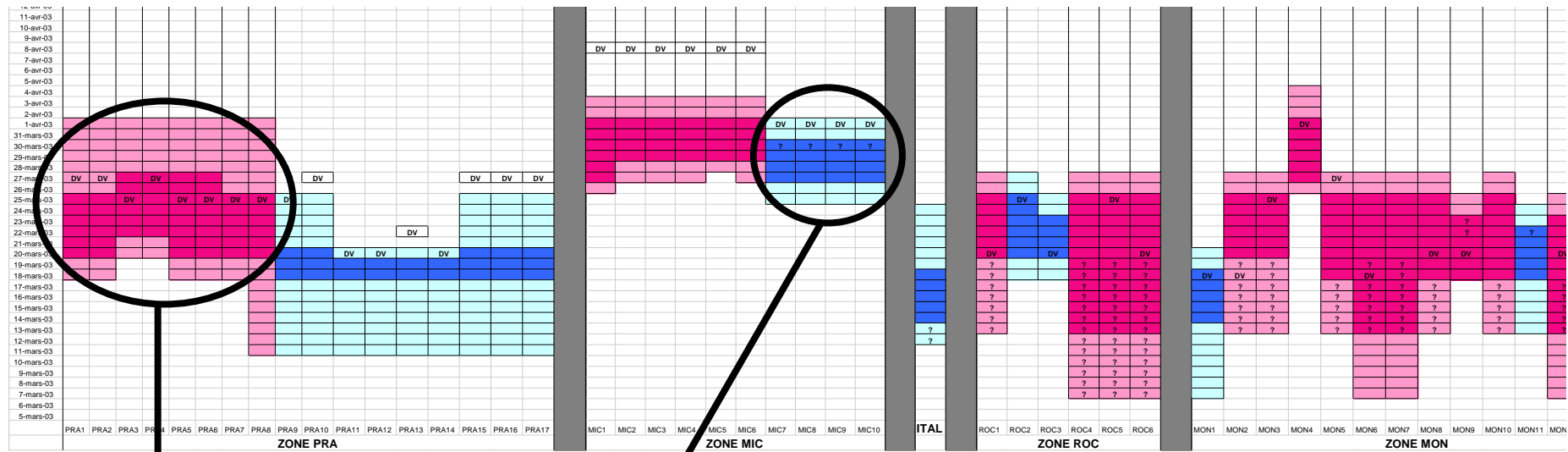
Émission pollen :  
stade 4

(barème  
développé avec  
Michel  
Chantereau  
RNN St-Mesmin)



*13 individus de sexe et de  
phénologie très différentes*

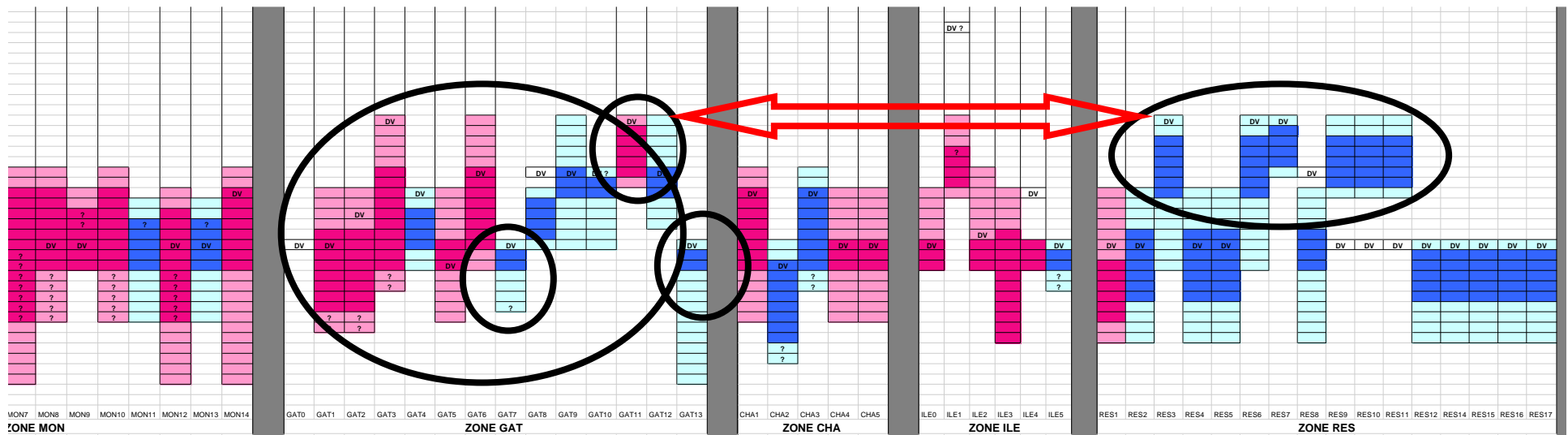
**Diversité  
très importante**



*4 individus mâles identiques (clone?)*

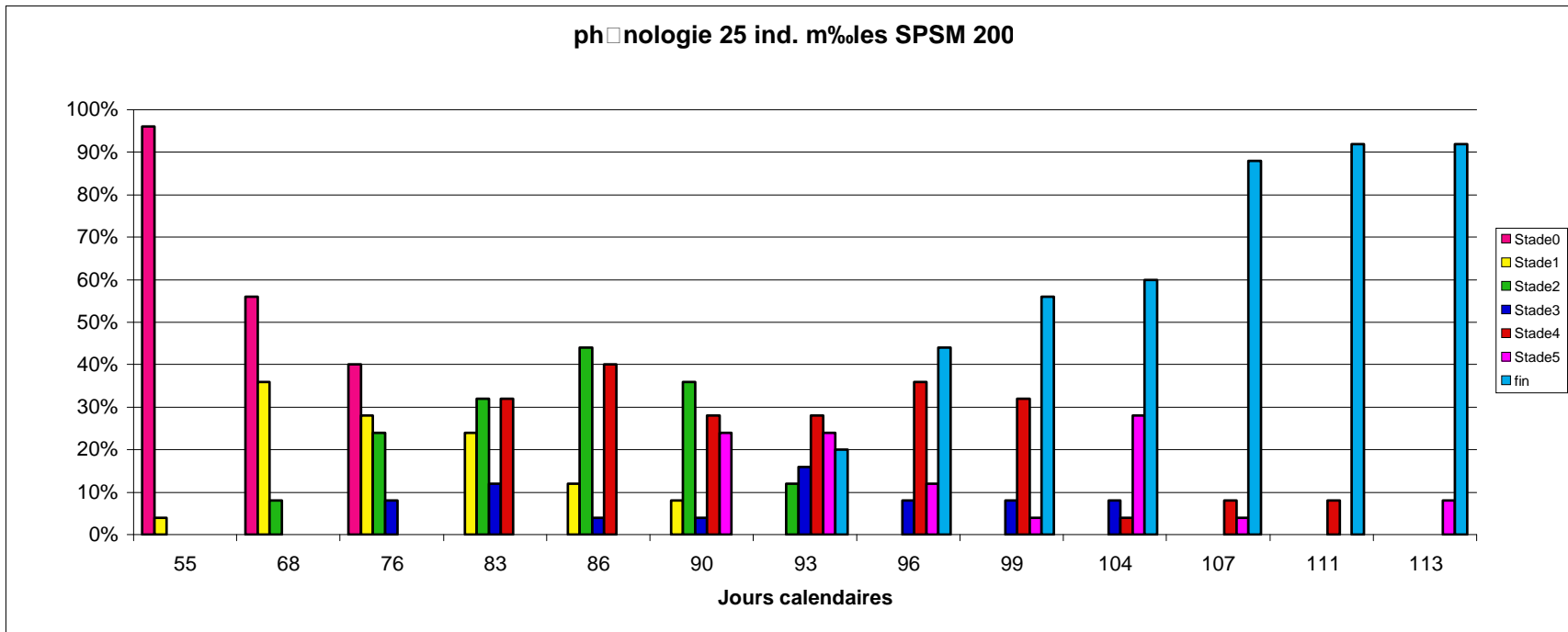
*8 individus femelles identiques (clone?)*

**Diversité  
très faible**



***Pollinisation impossible***

***interpollinisation***



**Diversité intraspécifique et phénologie de la floraison  
(données sur 25 individus mâles de la RN de St-Mesmin de 2004)**

***Histoire d'une aventure,  
d'un dialogue,  
d'une collaboration  
entre chercheurs et gestionnaires***

***Projet de  
recherche  
'POPLOIRE'***

*Nécessaires collaborations entre les instituts de recherche et les acteurs de terrain Melle, 25 octobre 2007*

## (2) Étude de diversité sur 10-15 sites remarquables le long du Fleuve

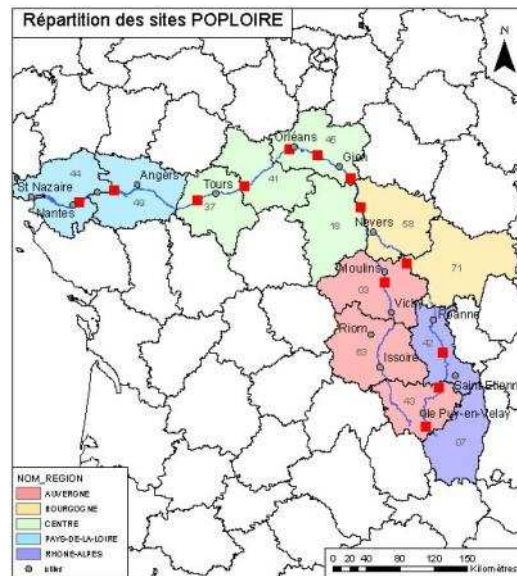
Choix des sites :

a. sites naturels avec un statut de protection

**Comment faire les observations sur l'ensemble de ces sites en même temps ?**

a. chercher des partenaires : sites avec gestionnaires associés

b. gestionnaires motivés (curieux) et ayant (aussi) du temps disponibles





# Nécessaires collaborations entre les instituts de recherche et les acteurs de terrain

ce qui a été fait en 5 semaines !

	site	Département	Nbr individus	Nbr observations	Notation floraison
<b>1</b>	Goudet	Haute Loire	33	6	Nature Hte Loire
<b>2</b>	Bas en Basset	Haute Loire	39	6	Nature Hte Loire
<b>3</b>	Ecopole Forez	Loire	36	8	FRAPNA
<b>4</b>	Méandre des Germaines	Allier	35	8	CSA
<b>5</b>	RN Val de Loire	Cher / Nièvre	54	8	RN
<b>6</b>	Ile de Bonny	Loiret	43	6	Nat Orléanais
<b>7</b>	Boucle de Guilly	Loiret	40	7	Nat Orléanais
<b>8</b>	RN SPSM	Loiret	55	8	INRA
<b>9</b>	Ile Folie / Chaumont	Loir et Cher	35	4	Nat Orléanais
<b>10</b>	Val de Langeais	Indre et Loire	35	6	INRA
<b>11</b>	Mesnil en Vallée / le Port	Maine et Loire	34	11	Mission Bocage
<b>12</b>	Ile Clémentine / Nantes	Loire Atlantique	34	10	CORELA
<b>13</b>	RN Val d'Allier	Allier	44	12	RN
			<b>517 individus</b>	<b>100 observ</b>	<b>8 observateurs</b>
				<b>7.7 observ / site</b>	
				<b>4000 observations</b>	

## Réunion février 2006 à l'INRA d'Orléans

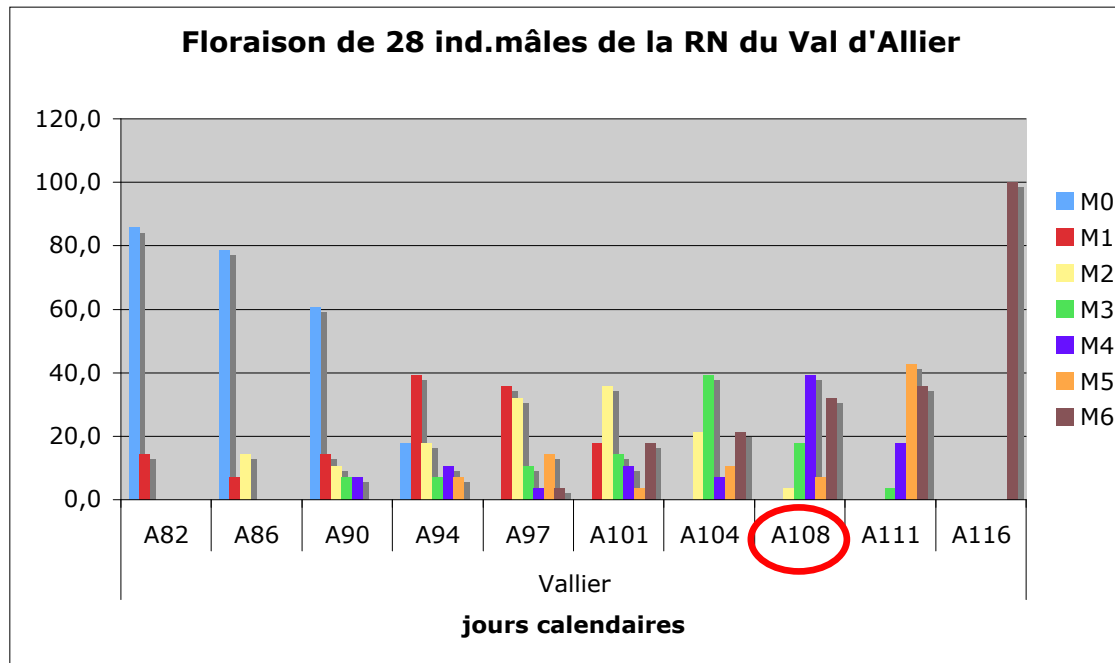
et formation à l'étude de la diversité génétique (intraspécifique)  
via la phénologie de la floraison  
(travaux pratiques)

1/2 journée suffisante  
(gestionnaires = naturalistes observateurs !)

1. Formation à la prise en compte de la diversité intraspécifique
2. Utilisation du caractère 'visible': phénologie de la floraison  
(exemple très concret de lien recherche / gestionnaires)
3. Observations dans leur propre site !
4. Budget alloué à chaque partenaire

**Très nombreux résultats !**

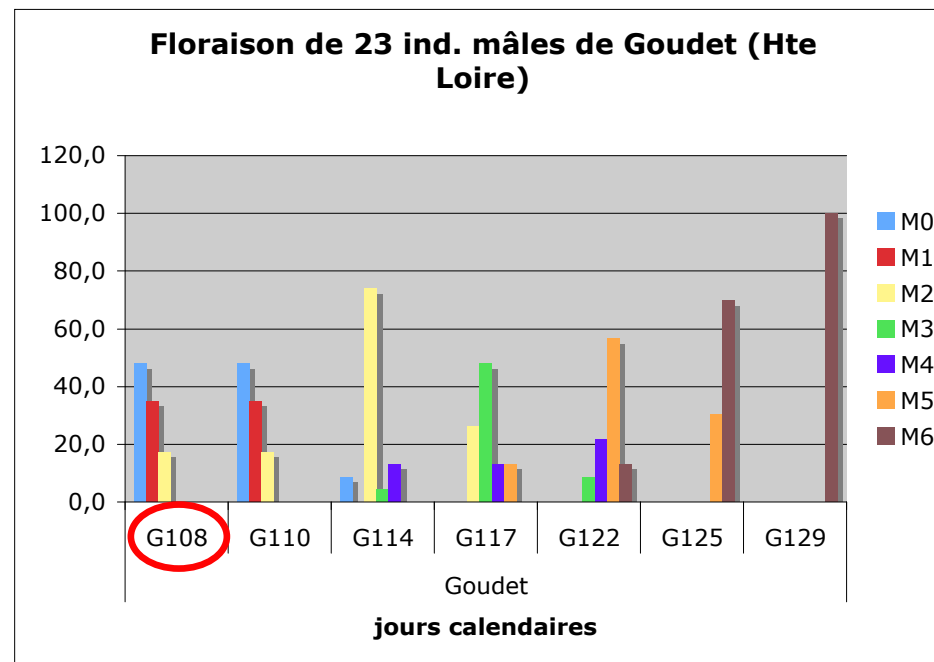
**quelques exemples ....**



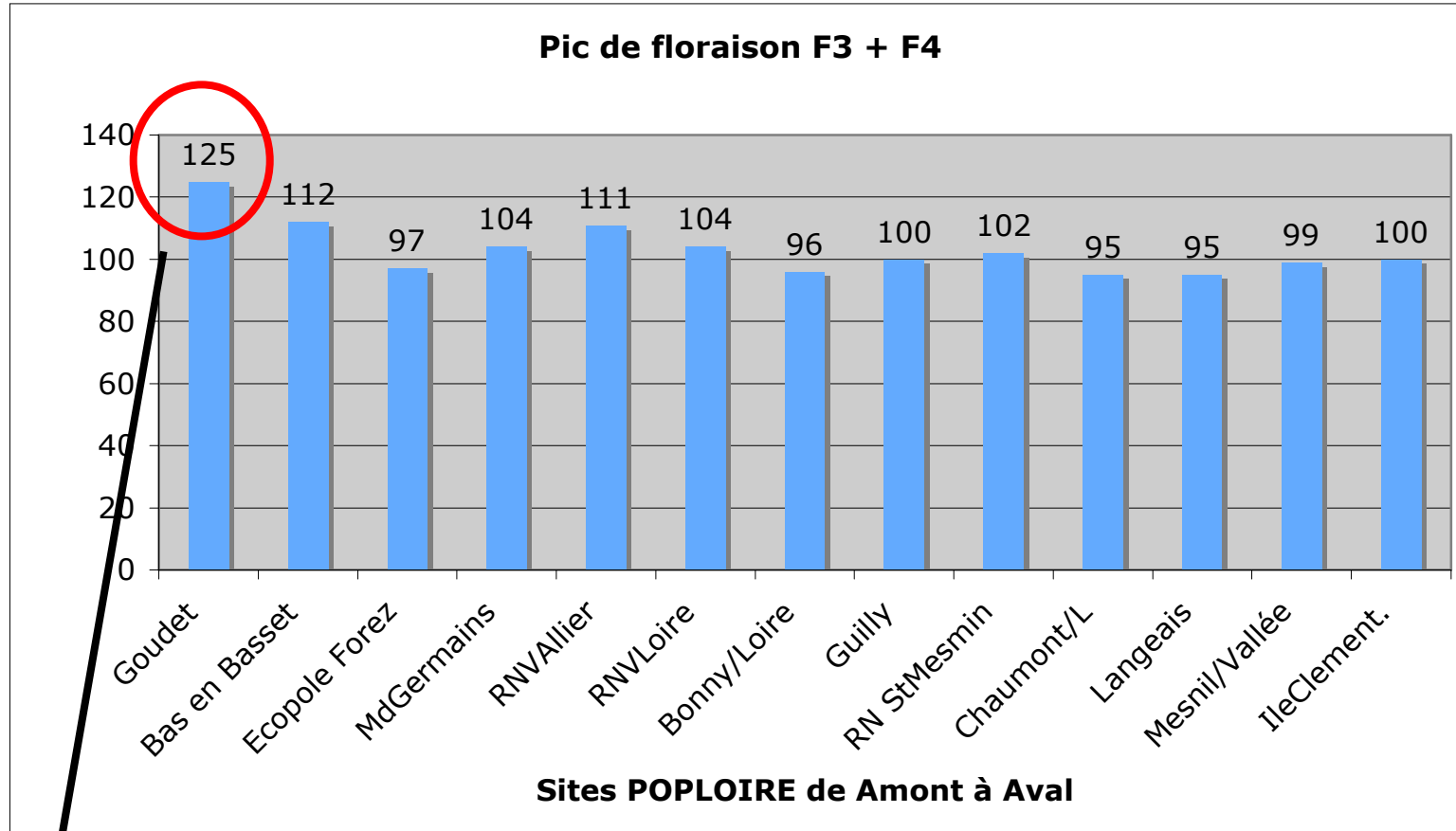
## Résultats :

Variabilité  
de la floraison  
interpopulation

Ex. altitude



# Variabilité intersite



Goudet : à préserver !

Que conserve t'on ?

l'espèce (*Populus nigra*)

et sa diversité (intraspécifique)

Et ce, de façon dynamique

## ***exemple de floraison***

**Floraison : modèle d'étude de la diversité génétique intraspécifique ("visible")**

**Formation Techniciens rivières Loire, Haute Loire à Ecopole Forez (2009)**

**Formation Techniciens rivières Rhône-Alpes (St Genix sur Guiers 2010)**

**Que conserve t'on ?**

**l'espèce (*Populus nigra*)**

**et sa diversité (intraspécifique)**

**Et ce, de façon dynamique**

***Autres exemples***

# **Phénologie**

## *arrêt de végétation (automne)*

**Observation : au début de la chute des feuilles**

celui de gauche  
a encore  
ses feuilles

celui du centre  
les a perdues

celui de droite  
commence  
à les perdre







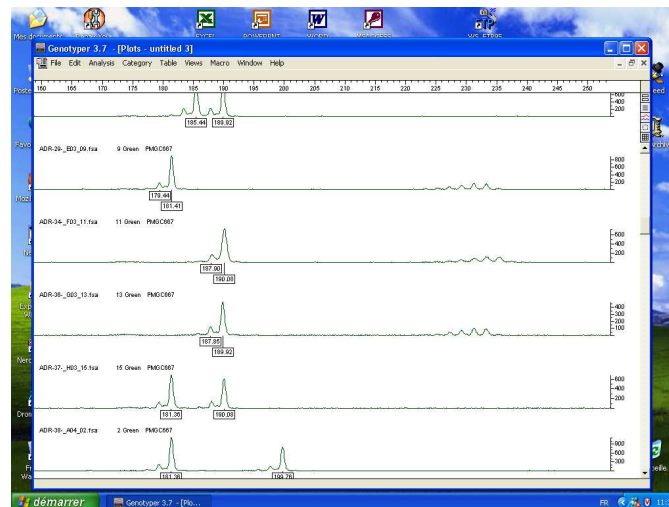
Benne, Loire, octobre 2008

# Programme national :

Etudes *in situ* (via acteurs locaux, floraison par ex.)



Etudes via ADN

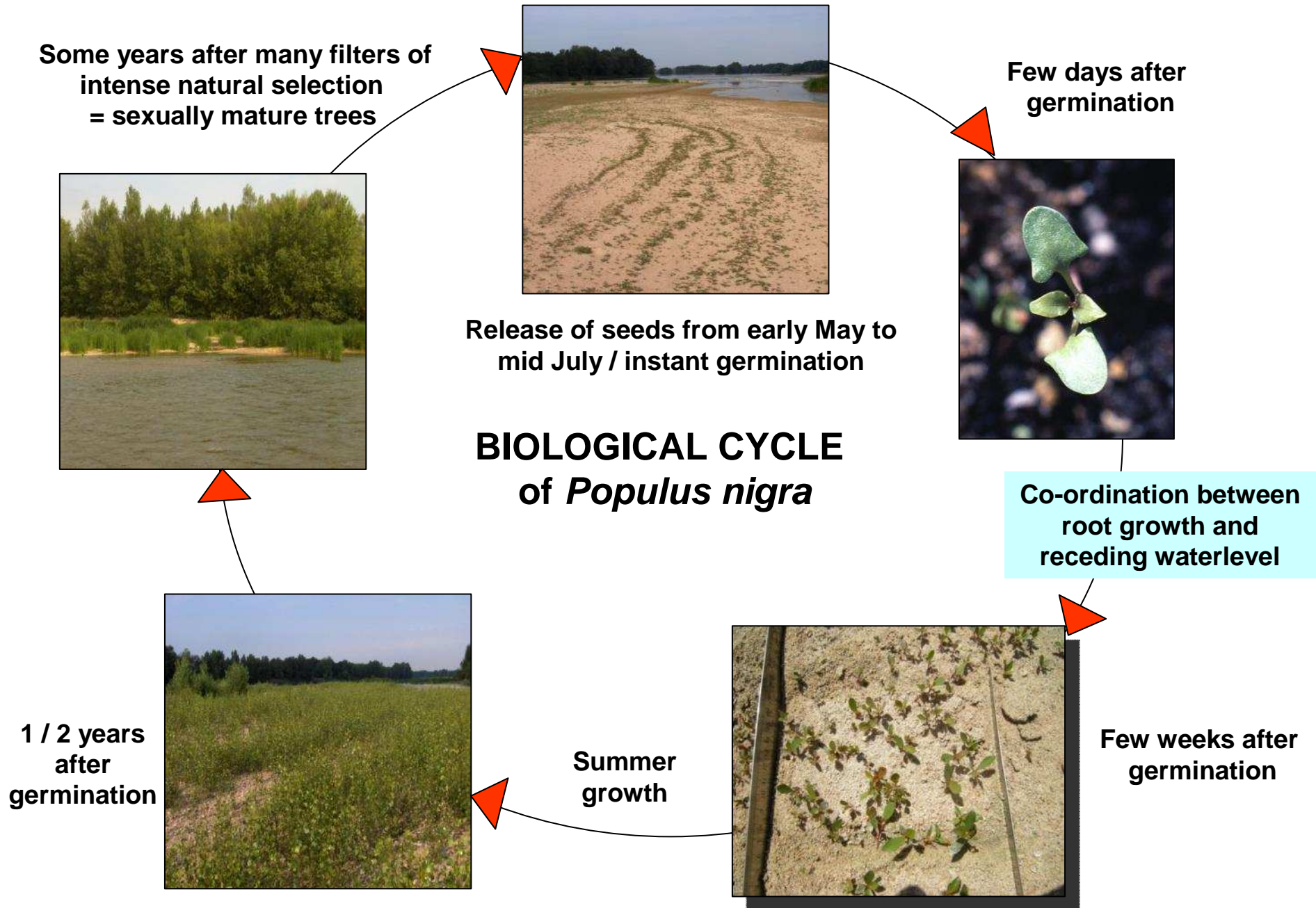


Etudes en dispositif expérimentaux de pépinière



**Autres actions en cours**

**Température**



**... estimer évolution des ressources naturelles à moyen et long termes sous des conditions de changements climatiques et anthropiques...**



Thèse en cours (S. Chamailard, financement Région Centre, PLGN)

à l'interface entre génétique et écophysiologie (et géomorphologie)

**Influence de la température estivale sur la régénération du peuplier noir :**

Jeunes plantules (de qq. cms de hauteur) sur bancs de sable de Loire peuvent elles supporter fortes températures de certains étés ?

**Température : facteur de sélection ?**

**Diversité génétique suffisante ?**

Etudes : génétique / thermotolérance / WUE

## Température : facteur de sélection ?



Loire : temp max sur sable

**57,8°C**

*(01/07/2009 ; 14:20h)*



Rivière Paglia : temp max sur galets

**56,6°C**

*(01/07/2008 ; 13:00h)*

**Autres actions en cours**

**Crue et régénération**

# FLOODING

*Salicaceae* are adapted to flooding :

Kramer *et al.* 2008 ;  
Vreugdenhil *et al.* 2006  
Rood *et al.* 2010 ...

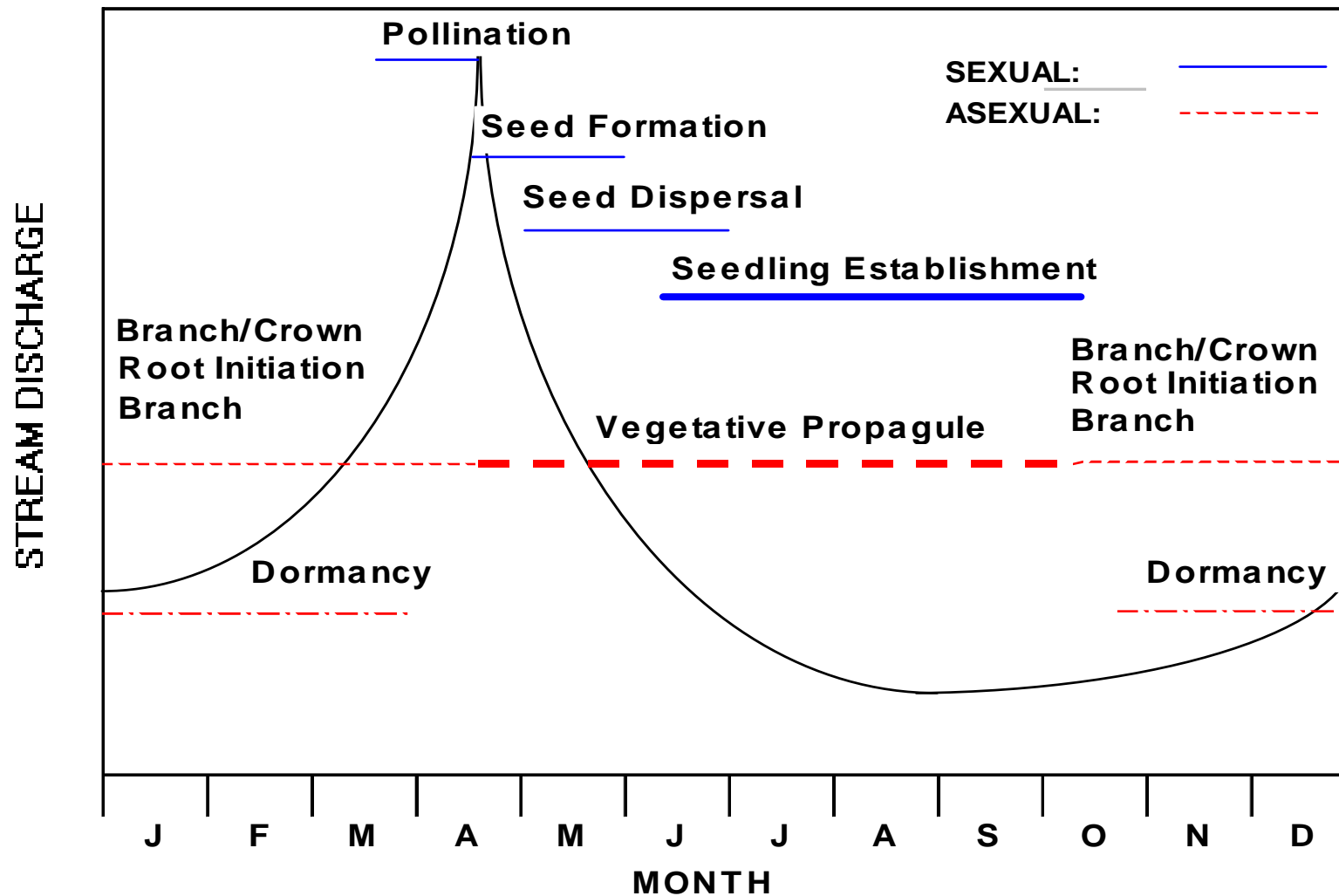
**Yearly winter flooding,**  
Natural event of the riverine dynamics

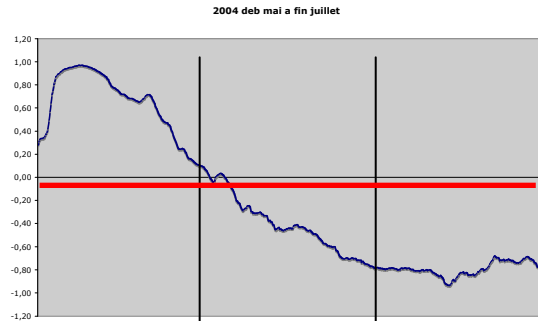


Orleans City : important  
flooding of december 2003.  
Important sediment available for  
2004 seedlings establishment !

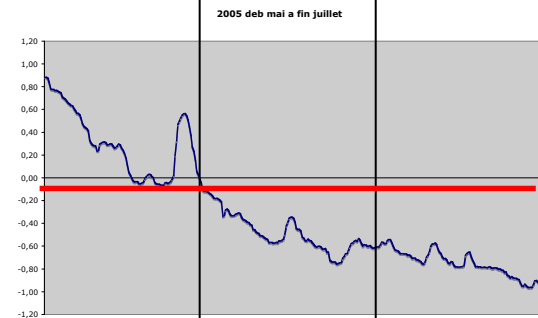


**Salicaceae and flooding : seedling establishment according the "recruitment box model", adapted from Mahoney and Rood, 1998**

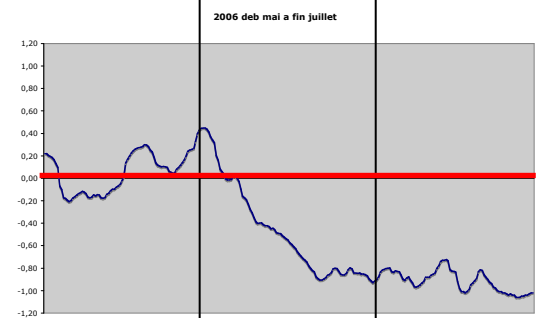




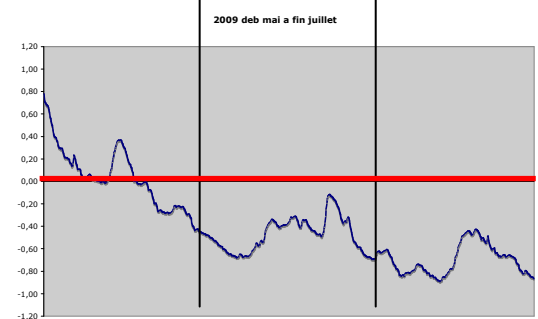
2004 :  
successful  
seedlings  
establishment



2005 : success



2006 : success

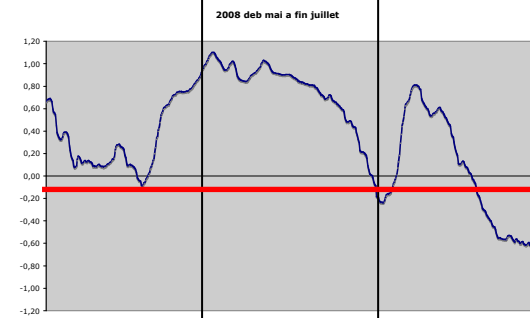


2009 : success

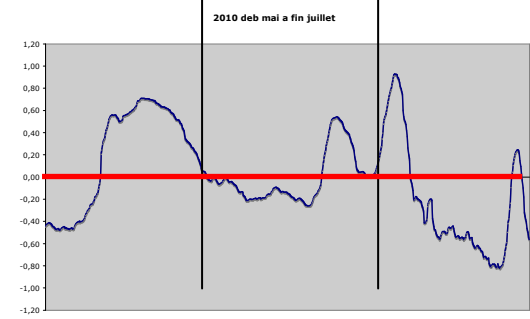
June July



2007  
failure

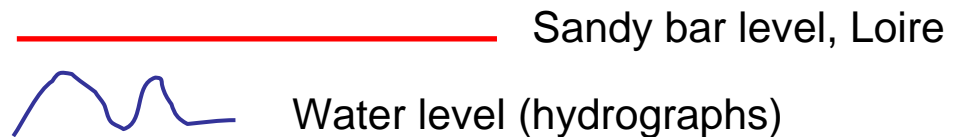


2008  
failure



2010  
failure

June July



# Seasonal (occasional) flooding :

some - not programmed - examples *in situ* (Loire) ...



**8th July 2008 : + 0.6m**

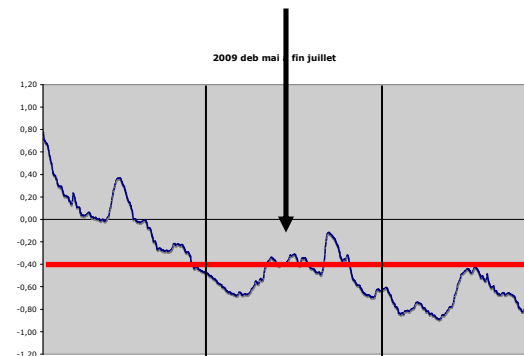
8th July 2006 : - 0,95m !

8th July 2005 : - 0,78m !

8th July 2004 : - 0,89m !

(three successful years)

**11th June 2009**



June

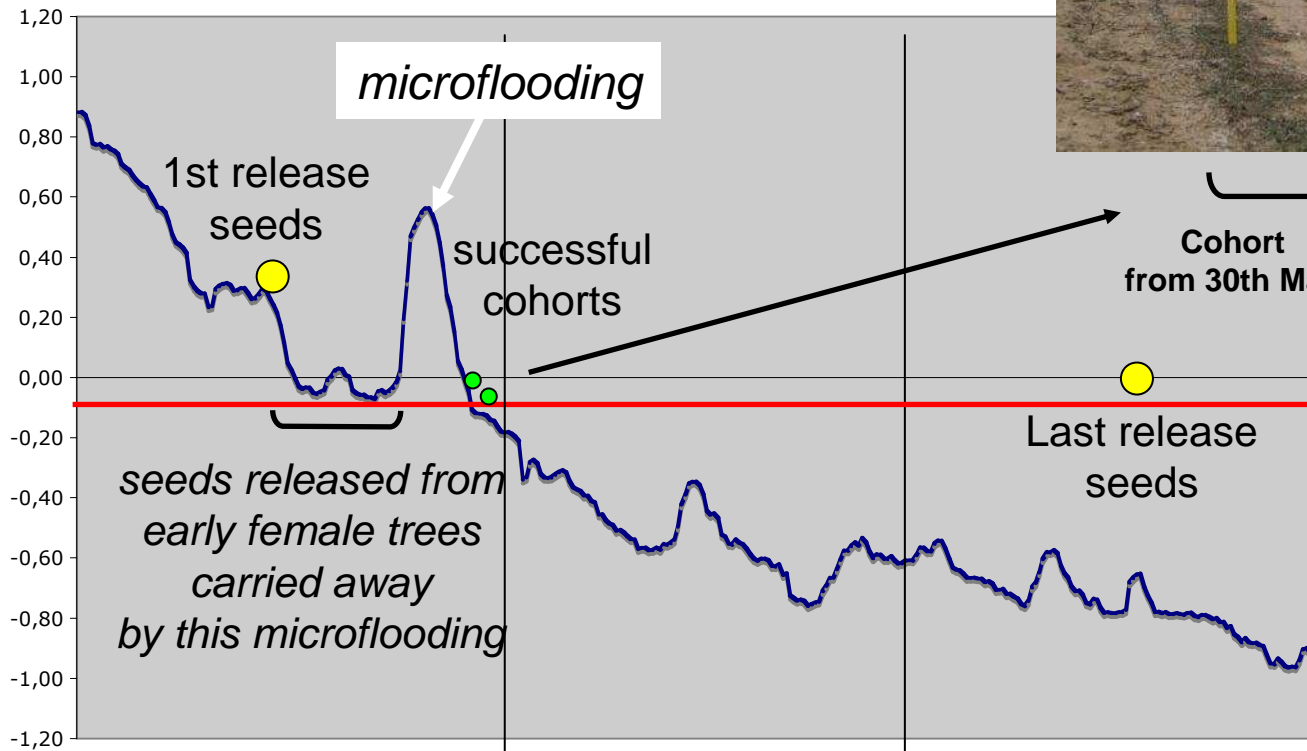
July

Sandy bar  
level

# Flooding and genetics :



2005 / 1st May - 31st Jul



seeds released from late female trees (after the peak) have given viable cohorts

*Présentation du Peuplier noir*

*Quelles menaces (contexte national) ?*

*Inventaires sur Loire : travaux*

*POPLOIRE (J. Levrat)*

*ISS Loire (H. El-Abida)*

*Etudes de diversité génétique*

***Valorisation*** : Constitution d'un réseau de conservation *in situ*

*Conclusions*

## Programme national : sites de conservation *in situ*



Photo C. Bastien

Premier site de conservation *in situ* du Peuplier noir :  
île de Mareau-aux-Prés, RN de St-Mesmin, Loiret

***Peuplier noir + diversité génétique + régénération naturelle  
sexuée (brassage génétique) + protection de l'habitat +  
volonté des acteurs locaux.***

Programme national : sites de conservation *in situ*

Autres sites de conservation *in situ* du Peuplier noir :

RN du Val de Loire

RN du Val d'Allier

***Charte de gestion en cours d'élaboration***

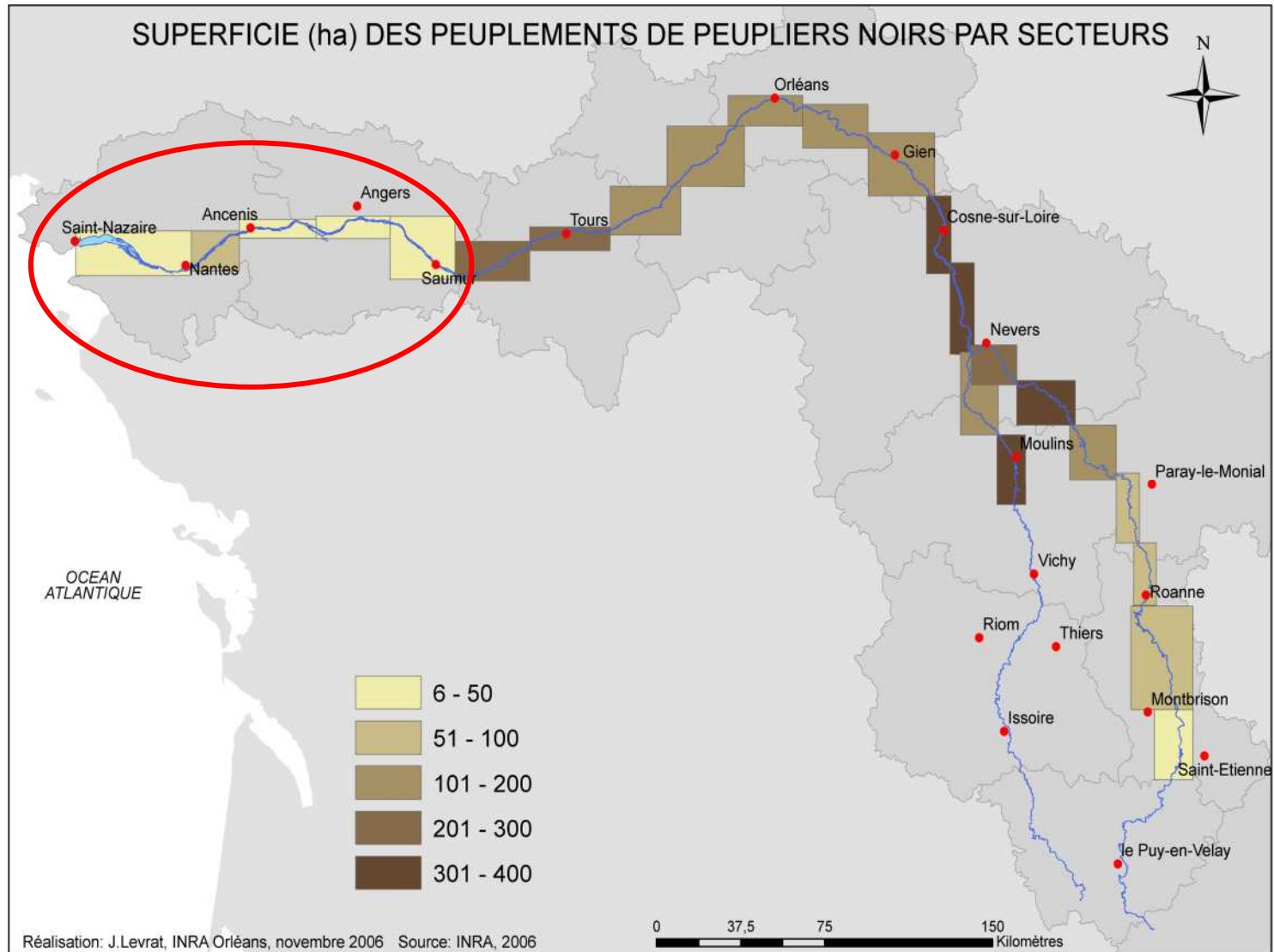
*Présentation du Peuplier noir*  
*Quelles menaces (contexte national) ?*  
*Inventaires sur Loire : travaux*  
*POPLOIRE (J. Levrat)*  
*ISS Loire (H. El-Abida)*  
*Etudes de diversité génétique*  
**Valorisation** : sauvegarde de populations

*Conclusions*

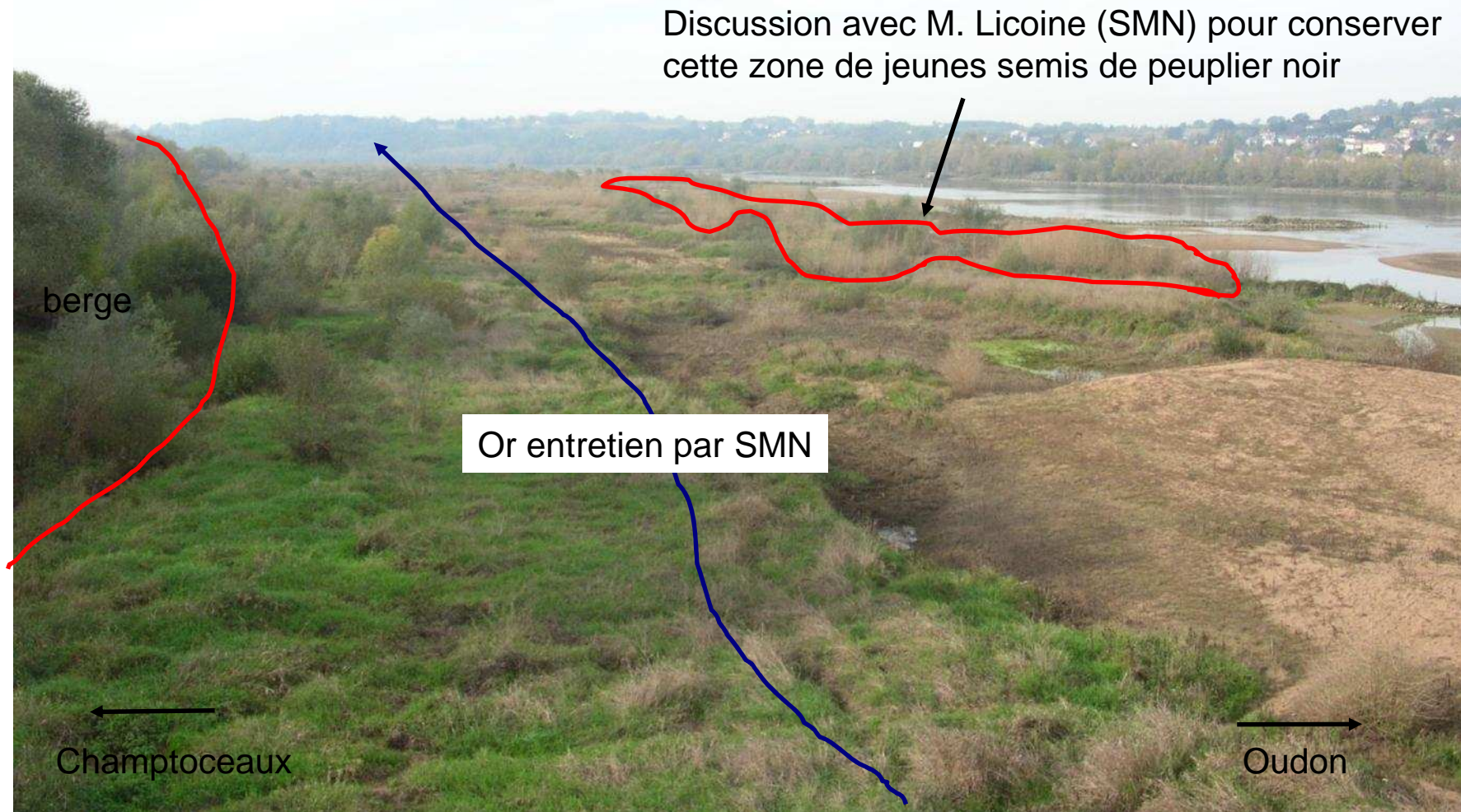


### (3) Etude POPLOIRE / SIG

## Peuplier noir menacé sur secteur aval de Loire



Secteur d'Ancenis : mis en évidence d'un jeune zone de semis sur la rive gauche entre Oudon et Champtoceaux (CORELA + Mission Bocage).



QuickTime™ et un  
décompresseur Aucune  
sont requis pour visionner cette image.



Accord de SMN :  
rubalysage  
au préalable



puis chantier par SMN  
en préservant cette zone



Mars 2007



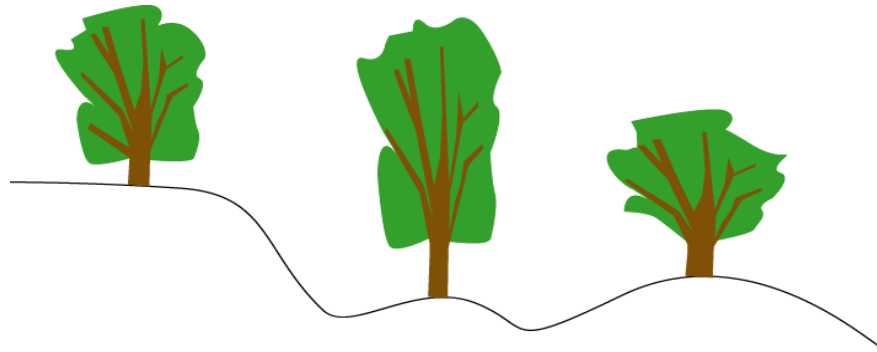
Été 2007

**Autres actions en cours**

## ***Programme national : Collaboration autour du Peuplier noir...***

Lien peuplier noir / entomofaune (Sylvie Augustin,  
entomologiste de l'Unité de Zoologie Forestière INRA Orléans)

Lien peuplier noir (végétation arborée) et dynamique  
sédimentaire (géologues de Univ. Tours, S. Rodrigues)



**Peuplier noir  
biologie**



**Sédiments :  
dynamique  
hydro-  
sédimentaire**

**Frein / stabilisation /  
accélération par  
peupliers noirs ?**

**Différence selon  
architecture et  
structuration spatiale  
des arbres etc... (haute  
tige, cépée, densité...)**

## **Autres actions en cours**

**Valorisation : document à destination  
des gestionnaires**



# Prendre en compte le Peuplier noir dans l'entretien de la Loire

Le rôle des gestionnaires dans la conservation de la diversité au sein du Peuplier noir est fondamental. En effet, leurs pratiques de gestion déterminent le nombre d'arbres fleurifères participant à la régénération du peuplement, et donc *in fine* à la diversité génétique des semis sur lesquels la sélection naturelle exercera sa pression.

## Comment reconnaître la diversité génétique du Peuplier noir dans la Nature ?



6 - Inflorescence (chaton) femelle à maturité

De nombreux caractères sont connus pour être sous contrôle génétique (transmissible d'une génération à l'autre). Les plus faciles à visualiser sur le terrain sont :

- le sexe (les chatons colorés sont facilement visibles en mars, photos 6 et 7).



7 - Inflorescence (chaton) mâle à maturité



8 - Peupliers au printemps. Diversité entre les individus d'apparition du feuillage, attestant d'une variabilité génétique naturelle importante.

- l'apparition (**au printemps**) ou la chute (**à l'automne**) des feuilles : trois semaines de décalage ont été observées entre les plus précoces et les plus tardifs. (photos 8 et 9).

- en hiver, l'architecture (forme du houppier, angle de branche... photo 5).



9 - Peupliers en hiver. Diversité entre les individus de la chute du feuillage, attestant d'une variabilité génétique naturelle importante.

Ces caractères, indicateurs simples de diversité et visibles clairement une grande partie de l'année, permettent ainsi de constater des différences ou des similitudes entre individus voisins.

## Concilier entretien et conservation

Lorsqu'il est nécessaire de supprimer des arbres dans le lit de la Loire, il convient de s'assurer que cela ne met pas en péril la conservation et la diversité du Peuplier noir. Avant tous travaux sur la végétation et dans la mesure où les objectifs de sécurité face aux inondations sont respectés, il serait important de choisir et de maintenir les arbres d'intérêt. Ces individus peuvent être choisis selon les critères "visibles" de diversité (voir ci-dessus), l'objectif étant de garder les individus présentant une gamme de diversité la plus large possible.

Les gestionnaires peuvent également être confrontés à d'autres choix :

- privilégier les individus femelles (seuls porteurs de graines), s'ils sont rares par rapport aux individus mâles,
- éliminer en priorité les peupliers de culture et le peuplier d'Italie installés spontanément dans le milieu naturel,

mais également préserver les bancs de sable (voir biologie de la germination) dans le lit actif de la Loire quand la largeur de la Loire le permet.



Conservatoire National de la Biodiversité Forestière  
Pôle de Guéméné-sur-Loire  
CRAM Pays de Loire

Commission de Conservation des Ressources Génétiques (MAP)

Crédits photos :  
Michel Chantereau - Marc Villar  
Contact MV (marc.villar@orleans.inra.fr)  
Site Web Peuplier noir INRA Orléans (mars 2008)

# Peuplier noir en Loire : comment concilier entretien et conservation ?

Qu'il se trouve en peuplements denses comme en Loire moyenne, ou sous forme de boisements épars ou d'arbres isolés dans d'autres secteurs, le Peuplier noir est l'un des arbres les plus importants du paysage ligérien. Malgré cette bonne santé apparente, il est menacé par les aménagements hydrauliques et la dégradation de son habitat naturel par les activités humaines (opérations trop drastiques d'entretien de la végétation, agriculture, popiculture, gravières...).

L'objectif de ce document est de présenter l'espèce, sa biologie, son écologie et les efforts qu'il conviendrait de réaliser pour maintenir, voire renforcer les populations naturelles et leur diversité.



## Repères biologiques

*Populus nigra* L., famille des Salicacées. Grand arbre de 25 à 30 m. Longévité élevée (plus de 200 ans).

### Critères d'identification

- ✓ Silhouette irrégulière, grosses branches en forme d'arches sur les individus âgés
- ✓ Ecorce claire et lisse sur les individus jeunes, épaisse et très rugueuse sur les individus âgés, fissurée et formant des réseaux de losanges caractéristiques. Présence fréquente de broussins (protubérances sur le tronc)
- ✓ Feuilles triangulaires à losangiques, vertes sur les deux faces
- ✓ Fleur mâle : chaton pourpre, de 8 à 10 cm de long à maturité (photo 7)
- ✓ Fleur femelle : chaton de couleur vert jaune, de 6 à 8 cm de long à maturité (photo 6)
- ✓ Graines cotonneuses
- ✓ Rarement parasité par le Gui à la différence des peupliers de culture qui le sont très fréquemment.

Bien que le Peuplier noir ait une aire de répartition très vaste, allant de l'Irlande à l'extrémité ouest de la Chine, les menaces mentionnées précédemment pèsent fortement sur cette espèce dans certains secteurs de sa frange occidentale (presque totalement disparu des îles Britanniques, de la Belgique ou des Pays-Bas).

De même, sur les rives de nombreux cours d'eau français aménagés (Rhin, Rhône, Seine...), les ripisylves ont beaucoup régressé, impliquant le déclin du Peuplier noir.

## État des lieux du Peuplier noir en bord de Loire

La situation est satisfaisante en surface, classes d'âges et diversité génétique, entre Digoin et Saumur. De Saumur à l'estuaire, la situation est critique car, dans ce secteur le Peuplier noir est rare et ne présente plus de boisements continus. De Digoin à St Etienne, la situation est également préoccupante avec l'emprise du barrage de Villerest, l'enfoncement du fleuve et les nombreuses gravières de la plaine du Forez. Dans la partie haute de la Loire, le contexte géologique (étroitesse des gorges) ne permet qu'à des populations limitées de s'installer.



<http://peupliernoir.orleans.inra.fr/>



# PEUPLIER NOIR

*Populus nigra*

- ACTIONS
- BIOLOGIE
- DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE
- VALORISATION
- MÉDIATHÈQUE

Le peuplier noir, *Populus nigra* L., est une essence dominante [le long de nos fleuves et rivières](#). Aujourd'hui, la diversité de cette espèce se trouve menacée par les activités humaines au sein de la [ripisylve](#) et les hybridations possibles avec les peupliers ornementaux et cultivés.

L'Europe et la France ont compris cette problématique et un programme de conservation des ressources génétiques du peuplier noir, piloté par l'[Institut National de la Recherche Agronomique d'Orléans](#), est engagé depuis 1991.



Peuplier noir à Vinon sur Verdon (Var).

© Lefèvre F.(INRA), 1971.

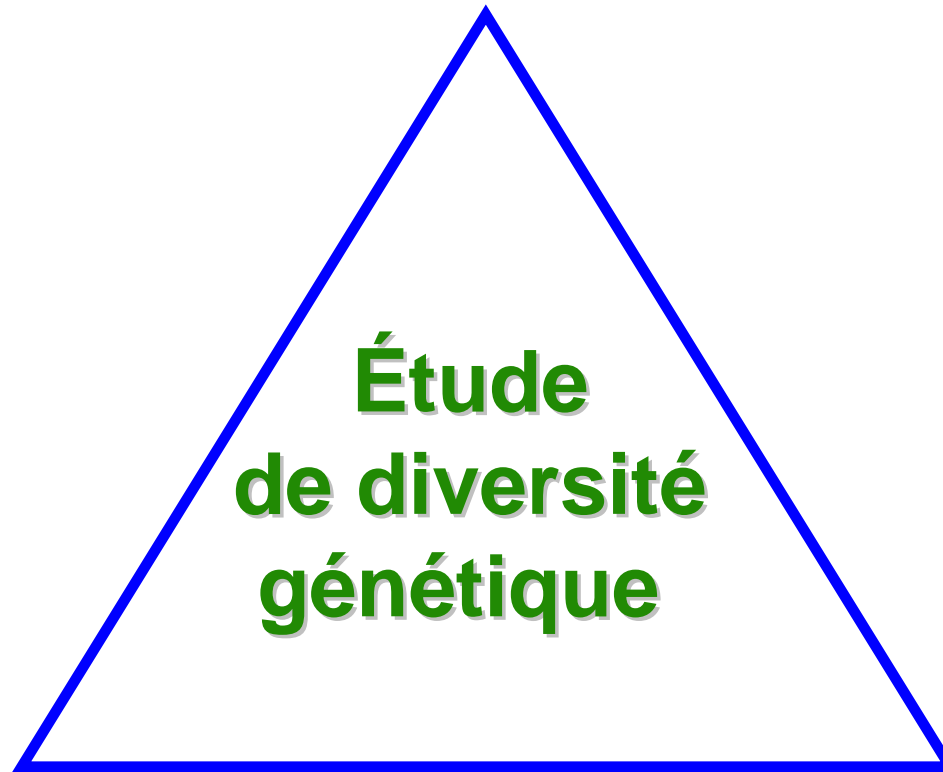
*Le bruissement que font ces feuilles au moindre souffle de vent rappelle le bruit confus d'une foule.*





*Merci*

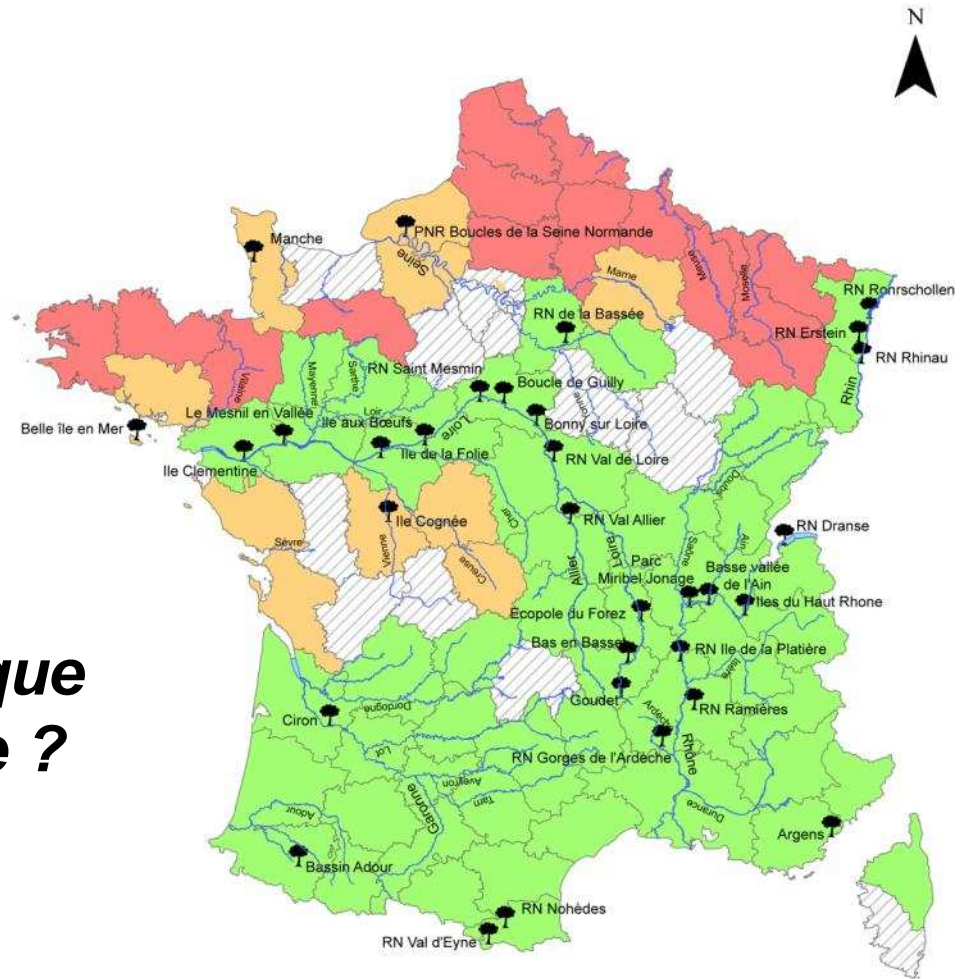
**Évaluation de caractères  
adaptatifs *in situ***



**Marqueurs  
neutres (ADN)**

**Evaluation de caractères  
adaptatifs *ex situ*  
(en dispositif expérimental  
de pépinière)**

**Programme national :  
Structuration géographique  
de la diversité génétique ?**



Sites d'étude du Peuplier noir (*Populus nigra*) novembre 2007

- Rivières Principales
- Présent en ripisylve
- Individus isolés
- Disparu ou absent
- Non prospecté

Source: M Villar, INRA Orléans 2007

0 150 300  
Kilomètres

Réalisation: J Levrat, INRA 2007

