

# Programme de recensement et de valorisation des mares du territoire de la Métropole

## Nature en ville et adaptation au changement climatique

Novembre 2015

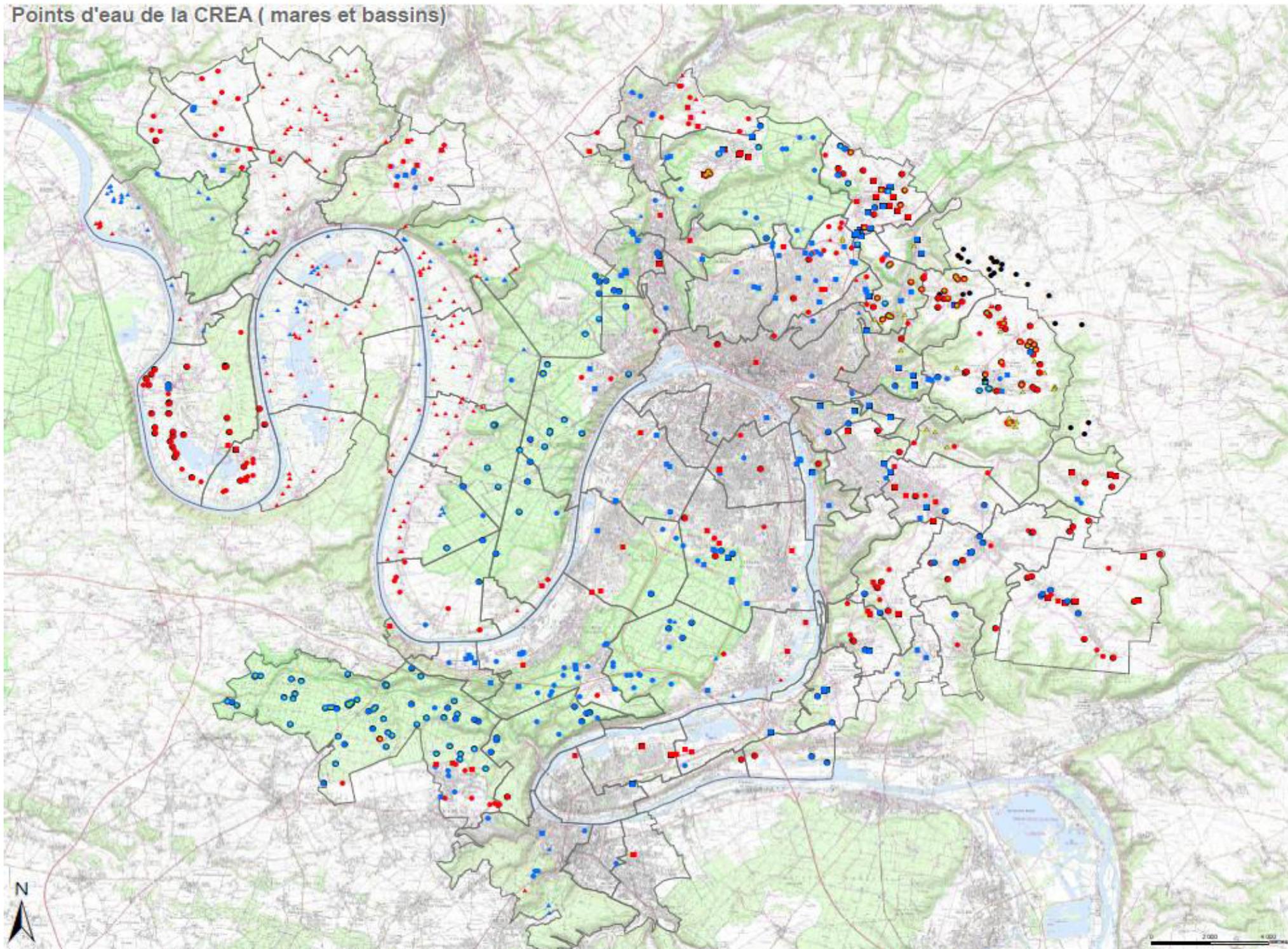




métropole  
rouennORMANDIE



Points d'eau de la CREA (mares et bassins)





# Mare de la CREA

(fiche de caractérisation des mares / inventaire de terrain)

UNIVERSITÉ  
DEROUEN

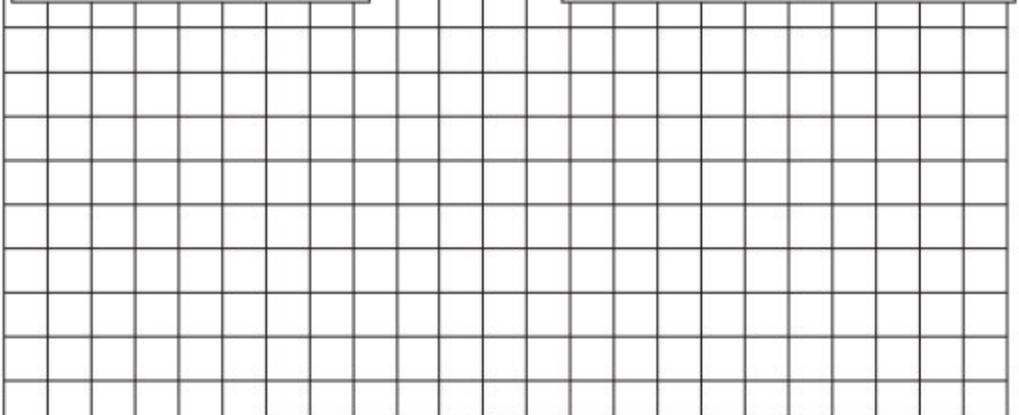
Commune : ..... N° Identifiant mare : .....  
Lieu dit : .....  
Date : ...../...../..... Heure : ...../.....  
Nom usuel de la mare : .....

Propriétaire  Exploitant / gestionnaire  
Nom et adresse : .....

Mare  Bassin de rétention

Forme :  ronde/ovale  triangle  carré/rectangle  patatoïde  complexe (en U, digitée)  
Taille maximum (évaluez en pas / hors cas d'inondation) : L = ..... m I = ..... m

Schéma descriptif de la mare : Echelle : côté de carré = ..... m



Code de la photo (ou des photos) : .....

Contexte : (deux choix possibles pour les mares en situation de lisière)

<input type="radio"/> : bois de feuillus	<input type="radio"/> : bois de résineux
<input type="radio"/> : prairie mésophile	<input type="radio"/> : culture
<input type="radio"/> : prairie humide	<input type="radio"/> : carrières
<input type="radio"/> : jonchaie / cariçaie / roselière	<input type="radio"/> : parmi habitations / milieux urbains
<input type="radio"/> : tourbière	<input type="radio"/> : je ne sais pas
<input type="radio"/> : annexes routières	

Topographie :  plateau  versant  fond de vallée  autre : .....

Liaison avec le réseau hydrographique superficiel :  : écoulement actif en sortie  : écoulement à sec en sortie  : jamais d'écoulement en sortie

Mare sur une source ? : oui : non

Régime hydrologique :  : je présume ou  : je suis certain(e) que : la mare est  : permanente ou  : temporaire

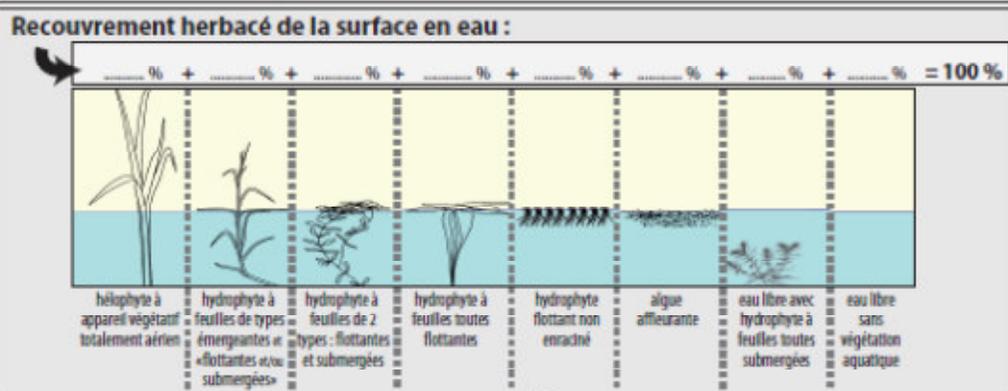
Eau :  : trouble  : limpide

Matérialisation d'une interdiction d'accès à la mare (panneau, grillage...) ?  : Oui  : Non  
Distance de la voie publique la plus proche (approximation) : ..... mètres

Profondeur d'eau aujourd'hui : (approximation)  : à sec ou  : 0 < 30 cm < 60 cm < 100 cm < 150 cm  
Profondeur d'eau maximale évaluée : (approximation)  : 0 < 30 cm < 60 cm < 100 cm < 150 cm

Berges en pente douce (% périmètre) :  : 0% < 25% < 50% < 75% < 100%  
Bourrelet de curage en haut de berge :  : Non  : Oui = ..... % du périmètre  
Surpiétinement des abords :  : intense et total  : intense et localisé  : faible à nul  
Boisement / embroussaill<sup>1</sup> des abords :  : 0% < 25% < 50% < 75% < 100%

Ombrage surface par ligneux (soleil au zénith) :  : 0% < 25% < 50% < 75% < 100%



Stade d'évolution de la mare :

1 : pionnier (récemment curée, par exemple)  
 2 : végétation enracinée avec eau libre  
 3 : saturée à 100% de végétation herbacée enracinée  
 4 : partiellement dissimulée sous les ronces / ligneux  
 5 : entièrement sous les ronces / ligneux

Poissons ?  : oui  : probablement pas  
Amphibiens ?  : oui  : non  
préciser : .....  
Odonates ?  : oui  : non  
préciser : .....

Espèces invasives ?  : je ne sais pas  
 : non  : oui : .....

T°C de l'eau : ..... PH : .....

Indésirables ?  : aucun  : déchets  : branchages / tonte  : remblais  : Autres .....

Petit patrimoine associé ? (fonds empierré, murets, ponton...)  
 : Non  : oui - lequel ? .....

Mare clôturée ?  
 : non  : en partie  : totalement

Usage principal de la mare ?

: collecte ruissellement  : abreuvement  : direct  : indirect  
 : pêche  : chasse  : ornemental  : biodiversité / patrimoine  
 : autre ressource en eau (pompiers...)  : abandonné  : pédagogique  : ne sais pas !

Travaux à envisager ?  : aucun  : oui, avec pour objectif : .....

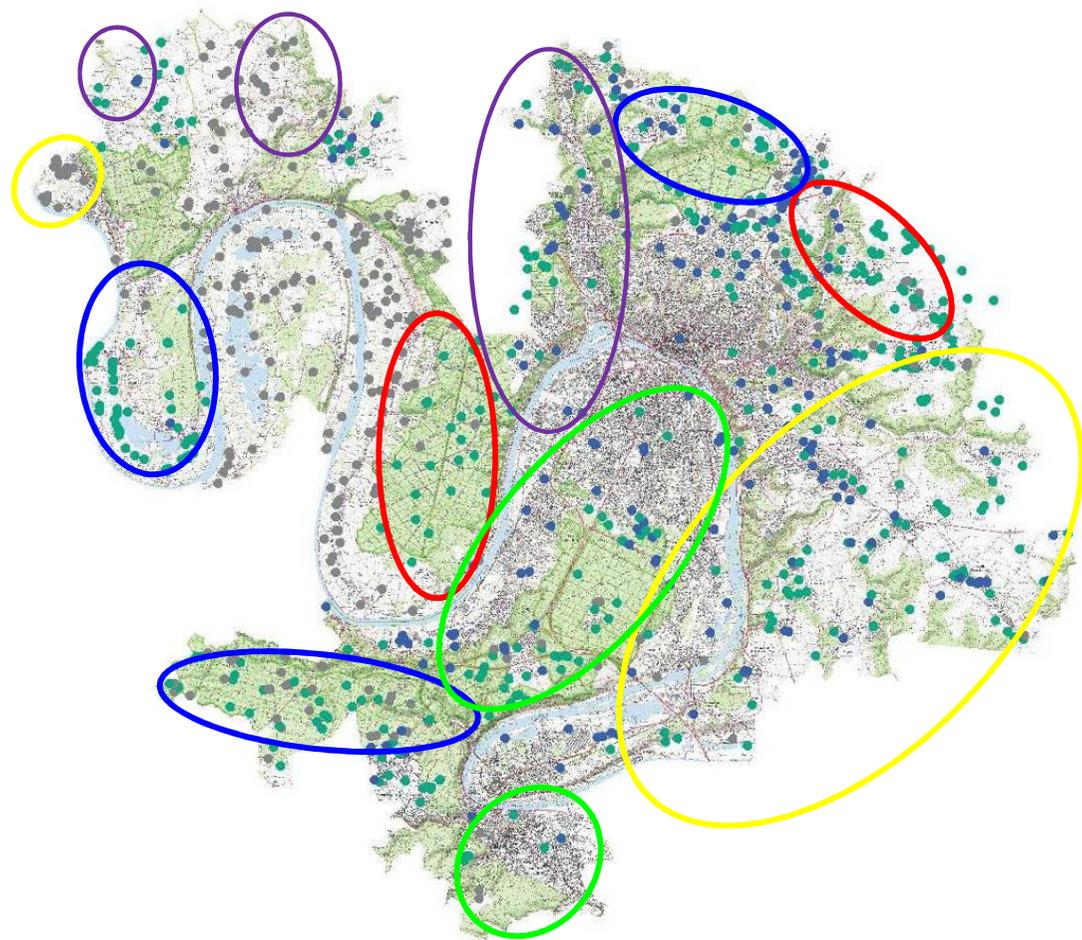
Quels travaux ?

: curer  : profilage berge  : bûcheronner  : débroussailler  : faucher/fauche  
 : nettoyage déchets  : clôture  : intervention sur le fonctionnement hydraulique  
 : restauration patrimoine bâti  : créer abreuvement annexe  : autres.....

Potentiel écologique de la mare ?  
 : oui, a priori  
 : oui, certain  
 : non

# Caractérisation

- ▶ 472 points d'eau caractérisés (une centaine de plus en cours de caractérisation)
- ▶ 89 mares en milieu ouvert et 63 mares en milieu boisé inventoriées



- Secteur 1 (2011/2012)
- Secteur 2 (2012/2013)
- Secteur 3 (2013/2014)
- Secteur 4 (2014/2015)
- Secteur 5 (2015/2016)

# Inventaires

Des espèces végétales typiques des zones humides mais communes (Rubanier rameux, Menthe aquatique, Iris des marais...)



Des espèces ornementales  
(Nénuphar, bambou...)



Des espèces invasives  
(Renouée du Japon...)



Des espèces patrimoniales  
(Cornifle Submergé, Potamot Crépu...)



# Inventaires



Grenouille Verte



Salamandre tachetée



Triton alpestre



Triton crêté

# Inventaires



Libellule déprimée



Agrion jouvencelle

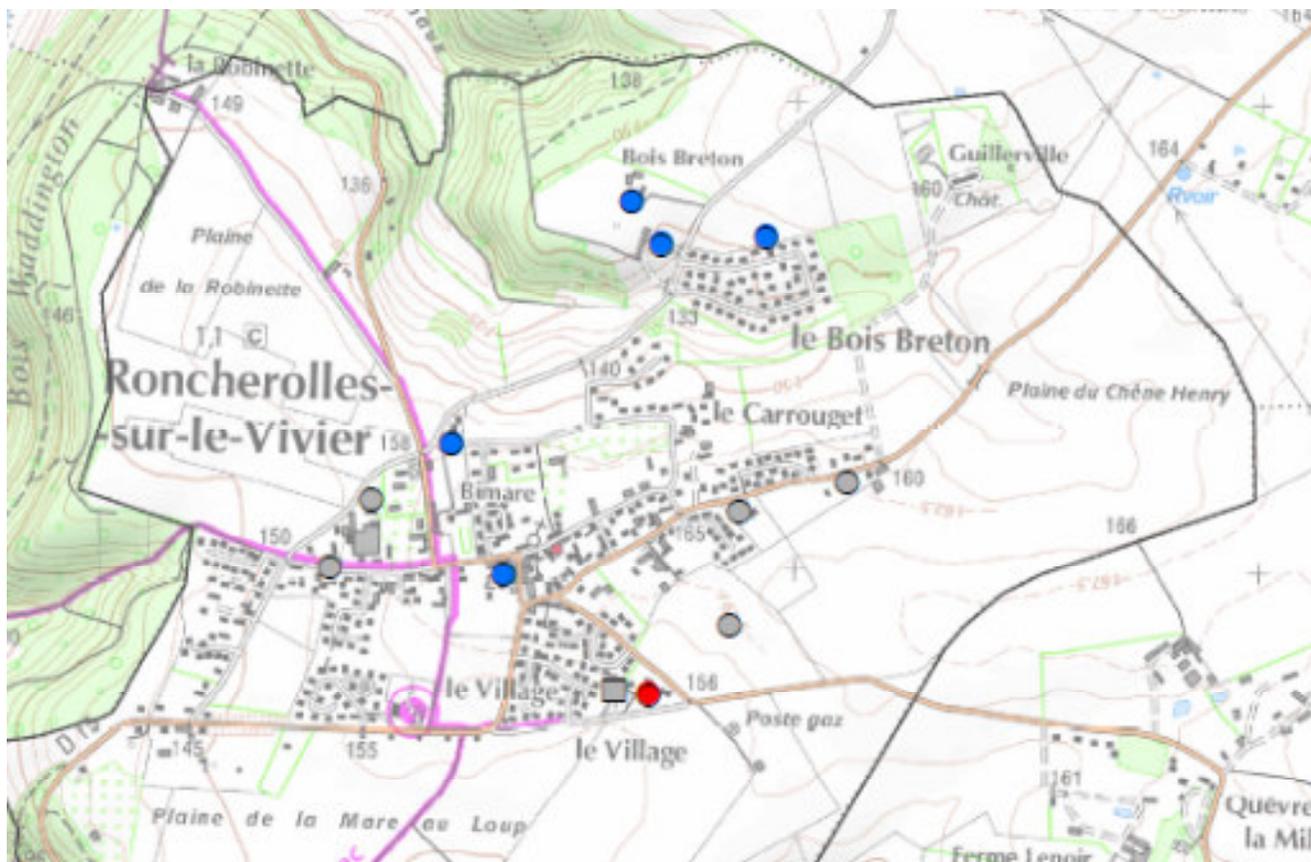


Aeschne bleue



Leste vert

# Rendu aux communes



► Présentation des données par commune - Intérêt global des mares

Note globale obtenues en additionnant les intérêts par espèces	Intérêt global
De 0 à 4	Faible
De 5 à 8	Moyen
9 et plus	Fort

# Rendu aux communes

## ► Préconisations :

### - Améliorer la capacité d'accueil des mares présentes

Pour les mares qui ont fait l'objet d'un inventaire complet :  
Transmission du rapport réalisé faisant des préconisations  
sur 5 ans en matière de gestion

Pour les autres mares présentes ou pour les projets de  
création : Lancement d'un accompagnement pour les  
particuliers

### - Sensibilisation et mobilisation de la population

Via les sciences participatives : Un dragon ! Dans mon jardin ?

Via les scolaires : Lancement d'un appel à projet sur le thème des mares



# Rendu aux communes

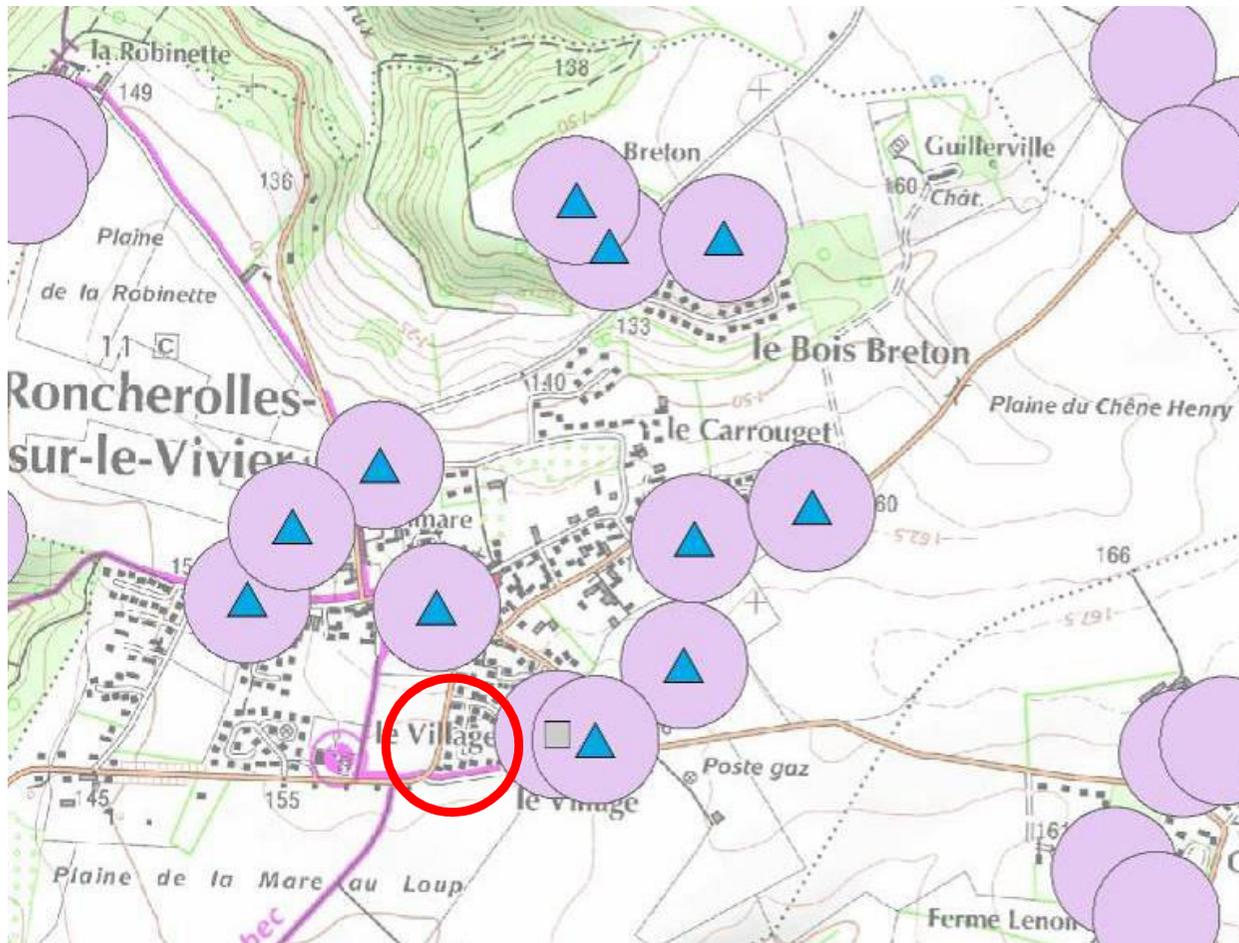
## ► Préconisations :

- **Inscription du réseau de mares dans les documents d'urbanisme (PLU et SCOT)** pour protéger les réservoirs et les continuités écologiques liés aux mares
- **Favoriser la dispersion des espèces par d'autres types de mesures** telles que les préconisations de gestion différenciée notamment sur les espaces communaux
- **Extension du réseau de mares**

Proposition de prise en charge de la MO des travaux de réhabilitation/ création des mares communales par la Métropole.  
Engagement de la commune sur l'entretien sur 5 ans minimum.



# Rendu aux communes



- ▶ Etude des connexions pour les espèces à faible dispersion (Agrion – rayon de 125m) – moyenne dispersion (moyenne dispersion (Triton – rayon de 250m) – forte dispersion (Libellule Déprimée – rayon de 5 km)

Proposition de création de mares « jonction » sur le territoire pour reconnecter les mares isolées et/ou les réseaux de mares

-  Zone d'échange pour les espèces à faible dispersion
-  Mares
-  Bassin

# Le Monde Universitaire

## le partenaire naturel des collectivités

- la loi Grenelle 1 3/08/2009 (article 55)
  - Politique de Développement Durable
  - « Plan Vert »



- Université de Rouen
  - Protéger et valoriser son environnement
  - Contribuer au développement économique
  - Formation – Recherche en lien avec le territoire



# La Recherche

## HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

- Interaction avec l'environnement socio-économique
  - 1 critère d'évaluation des laboratoires
  - Expertise, développement, transfert
- En Haute-Normandie (et Normandie)
  - Structuration en Fédération de Recherche
  - Structuration en GRR
    - TERA: Territoire-Environnement-Risques-Agronomie



**SCALE**  
Sciences Appliquées à  
l'Environnement



# La formation par la Recherche...

- ... pour la Recherche
  - Masters adossés aux laboratoires de Recherche

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

- ... pour l'Environnement Socio-Economique
  - Adéquation formation – flux – bassin d'emploi
  - Implication des professionnels



# Et alors, le programme mare !

- Ecodiv URA IRSTEA / EA 1293
  - Rôle fonctionnel de la Diversité Biologique à l'interface souterrain-aérien.
    - Ecologie des communautés
    - Ecologie Fonctionnelle
- Master Sciences des Env. Continentaux et Côtiers
  - Parcours Biodiv 
  - Parcours ESE 
    - Cadres de la gestion de la biodiversité / ressource en eau



# Métropole – Université Partenariat Pédagogique

- Réaliser une mission de Chargé d'Etude Environnement
- Gestion de projet
- Expertise
- Management d'équipe
- Analyses physico-chimiques / Caractérisation écologique
- Analyses statistiques / Ecologie Numérique



Vladimir et Marine doivent rendre leurs résultats fin février.

# Développer un outil opérationnel...

600 mares  
caractérisées

18 variables physico-  
chimiques

5 phytosanitaires

Inventaires Flore -Odonates -  
Amphibiens



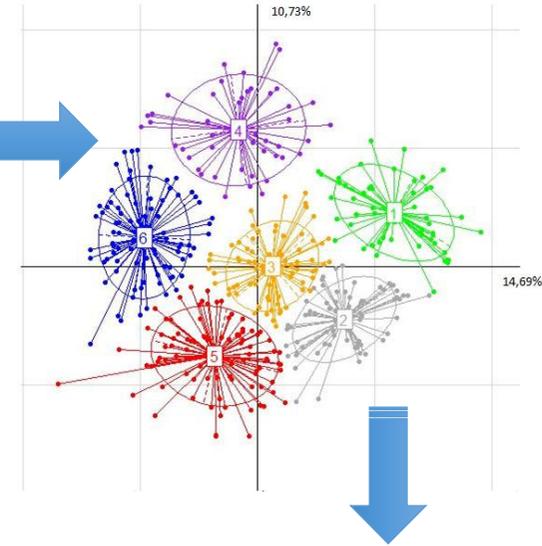
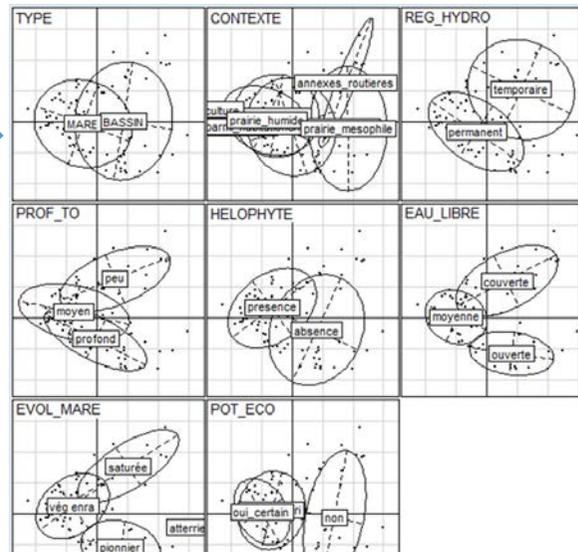
# Développer un outil opérationnel...

600 mares caractérisées

18 variables physico-chimiques

5 phytosanitaires

Inventaires Flore - Odonates - Amphibiens



Bassin peu profond sans potentiel écologique

Bassin profond sans potentiel écologique

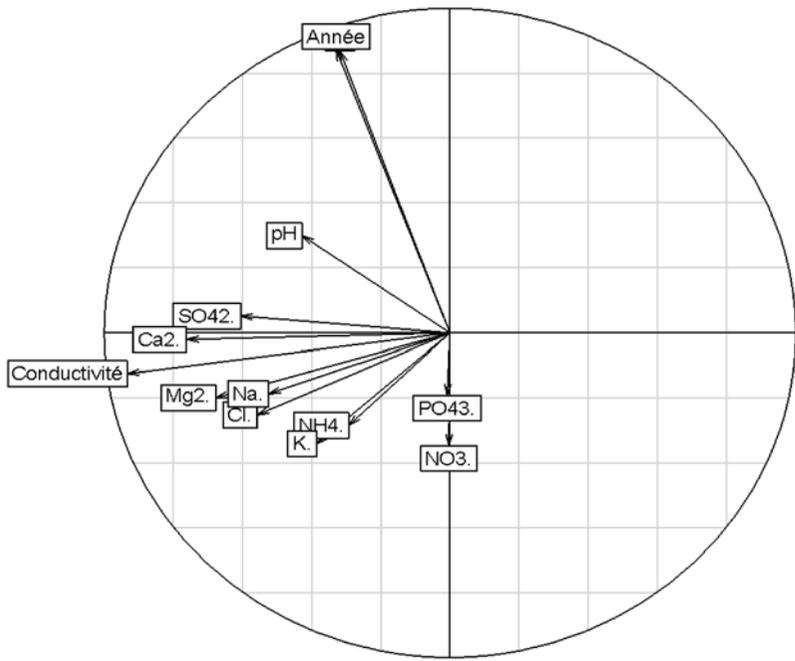
Mares de milieux ouverts à hydrophyte et faible profondeur

Mares forestières en atterrissement

Mares de milieux ouverts profonde à végétation enracinée

Mares forestières profonde à hydrophytes



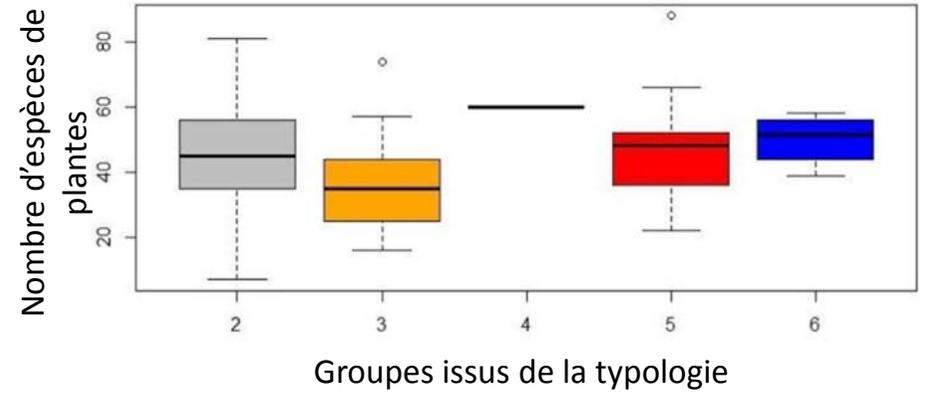
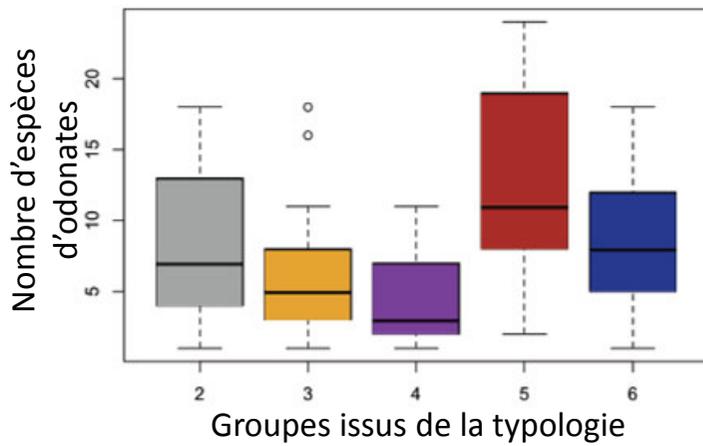
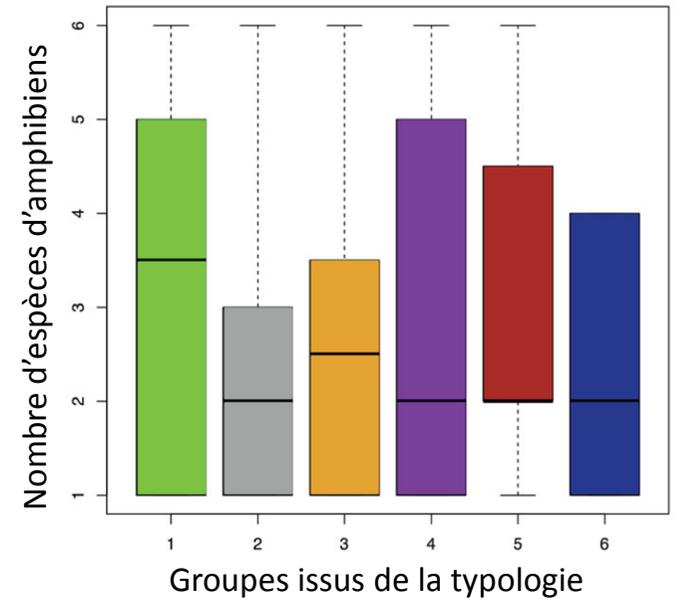


600 mares caractérisées

18 variables physico-chimiques

5 phytosanitaires

Inventaires Flore - Odonates - Amphibiens



# Catalogues des mares du territoire de la métropole

- Catalogue
  - Qualité physico-chimiques
  - Éléments de Biodiversité
  - Menaces
  - Éléments de gestion
  - Clé de détermination pour personnel technique

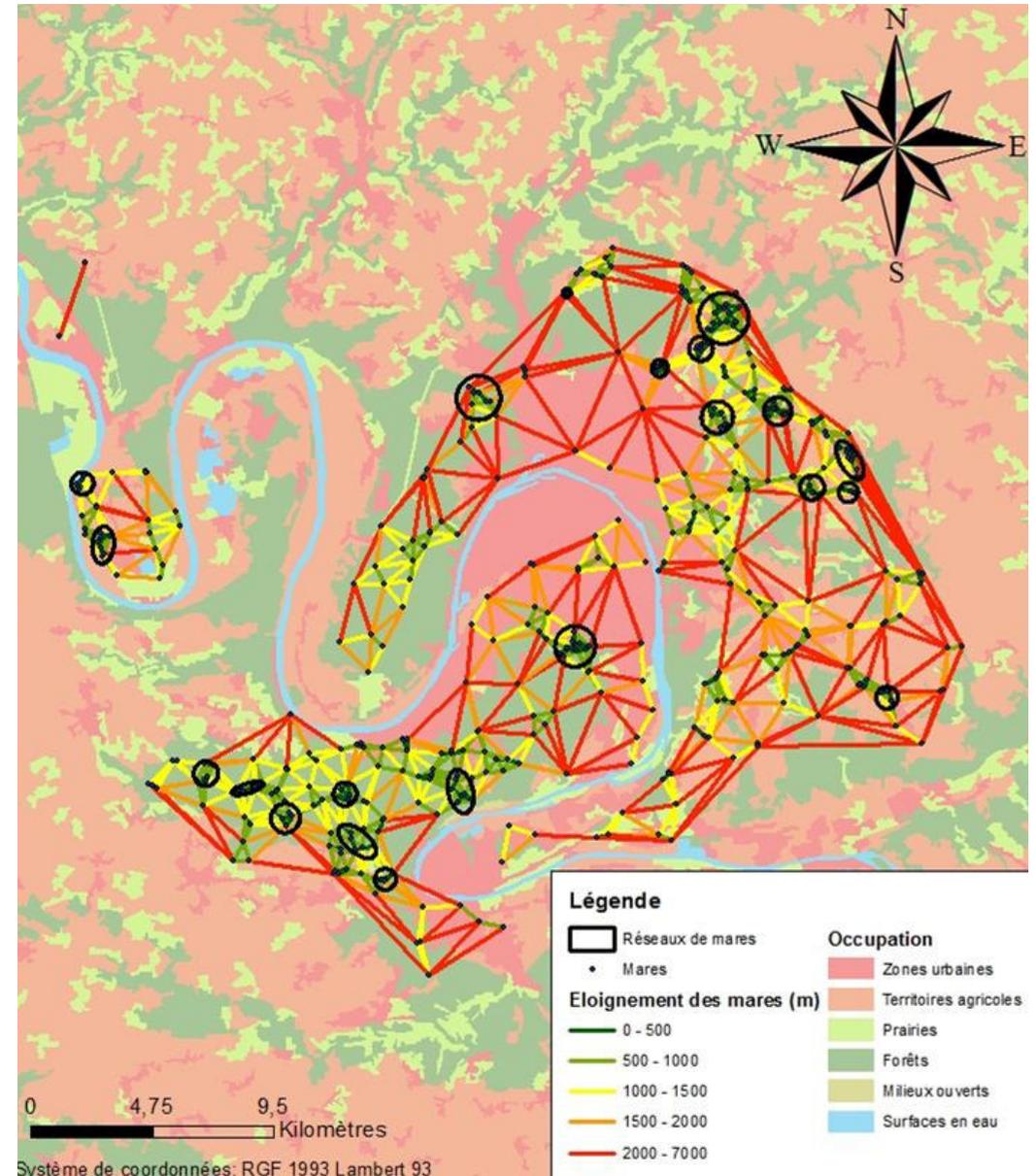
Etat des lieux par commune



# Une analyse spatiale des données en lien avec les TVB

- Qualité de la connectivité des mares dans la matrice urbaine

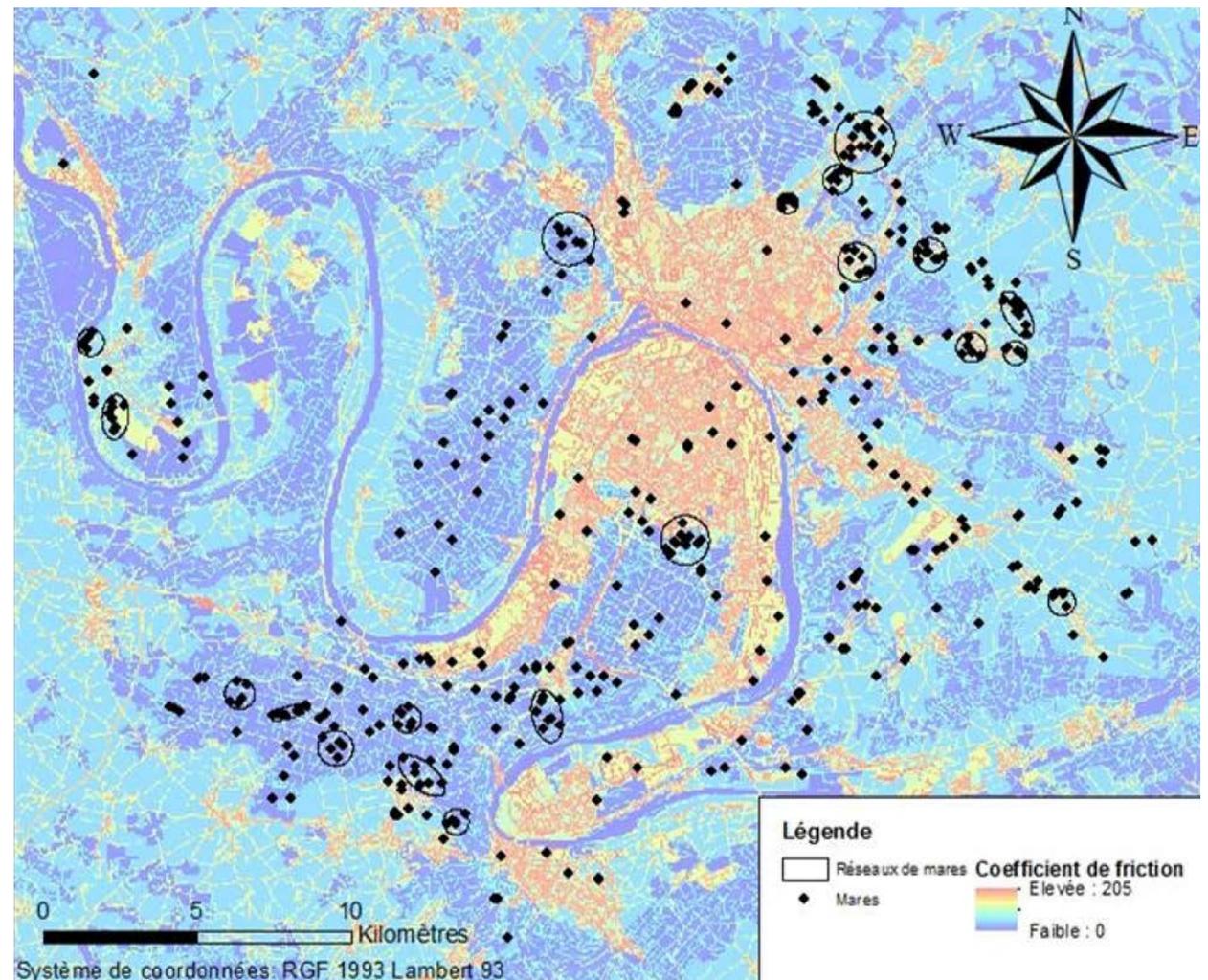
Connectivité des mares caractérisées et réseaux de mare (cercles noirs) présents sur les secteurs étudiés de la Métropole



# Une analyse spatiale des données en lien avec les TVB

- Perméabilité potentielle de la matrice urbaine pour les amphibiens

Représentation du coefficient de friction des mares sur les secteurs étudiés de la Métropole



# Le projet ROAD: résultat d'un partenariat chercheurs/gestionnaires



Rôle des continuités écologiques dans le maintien des populations d'Odonates en Seine-Maritime: Apports de l'étude de la Dispersion au sein de la trame verte et bleue



## CONTEXTE DU PROJET

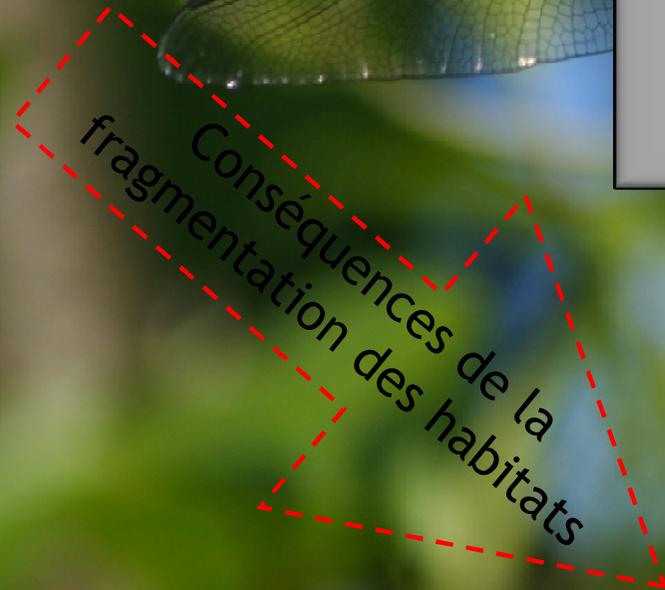
Population  
isolée et  
petite

Perte de  
diversité  
génétique

Diminution de  
la capacité de  
résistance aux  
perturbations

Extinction  
locale

Conséquences de la  
fragmentation des habitats





**Objectif 1:** Comprendre l'organisation et la dynamique des populations d'odonates le long d'une éventuelle TVB en Haute Normandie:

- identifier les communautés d'odonates présents,
- évaluer les déplacements locaux dans les sites et la dispersion entre les sites via la TVB.

**Objectif 2:** identifier dans la TVB les sites qui ont un réel potentiel écologique et les « routes » possibles entre ces sites:

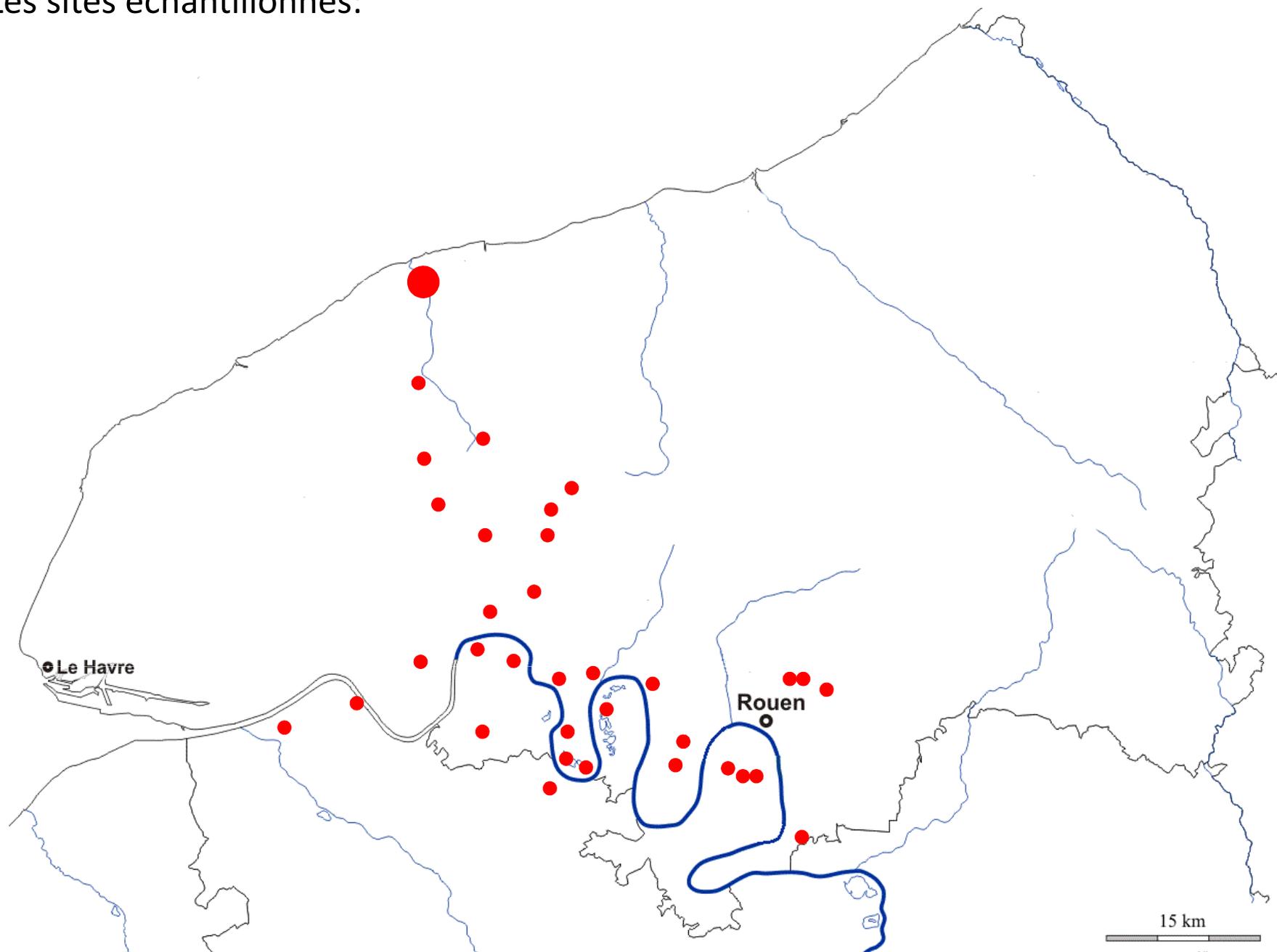
- définir les facteurs biotiques et abiotiques favorisant la présence des odonates,
- identifier les corridors écologiques et les barrières à la dispersion,
- définir le rôle des mares dans le maintien des continuités écologiques.

**Objectif 3:** Proposer un modèle de dynamique des populations d'odonates dans la TVB étudiée:

- vers un outil de gestion?



## Les sites échantillonnés:



# Quelques exemples de résultats:

13 espèces de zygoptères:

- Calopteryx éclatant,
- Leste verdoyant (**RR, déterminante ZNIEFF**),
- Leste vert,
- Leste brun (**AR**),
- Agrion élégant,
- Agrion nain (**AR, déterminante ZNIEFF**),
- Agrion porte coupe,
- Agrion jovencelle,
- Agrion mignon (**PC**),
- Naïade au corps vert (**PC**),
- Naïade de Vander Linden,
- Nymphe au corps de feu,
- Agrion délicat (**R, déterminante ZNIEFF**).



# Quelques exemples de résultats:

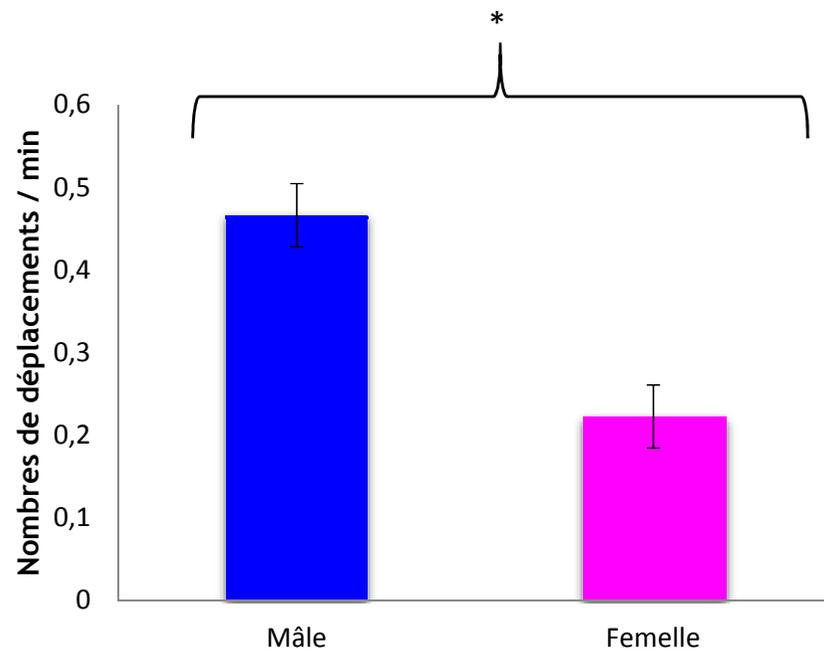
10 espèces d'anisoptères:

- Aeschne bleue,
- Anax empereur,
- Gomphe joli (PC),
- Cordulie bronzée (PC),
- Libellule à 4 tâches (PC, déterminante ZNIEFF),
- Libellule déprimée,
- Orthétrum réticulé,
- Sympétrum sanguin,
- Sympétrum strié,
- Libellule écarlate (PC).

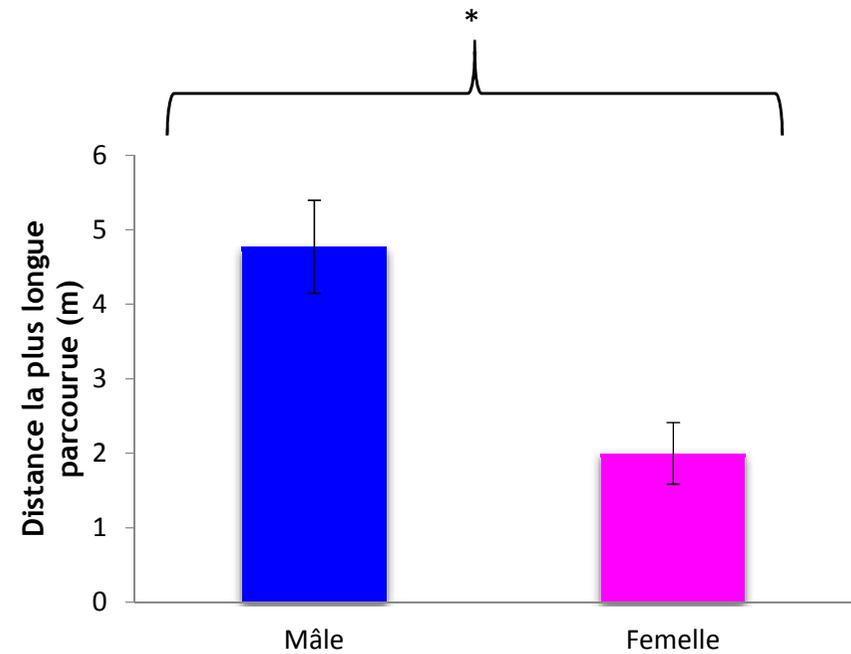


# Quelques exemples de résultats:

1) Suivis des déplacements de 104 individus pendant 20 minutes:



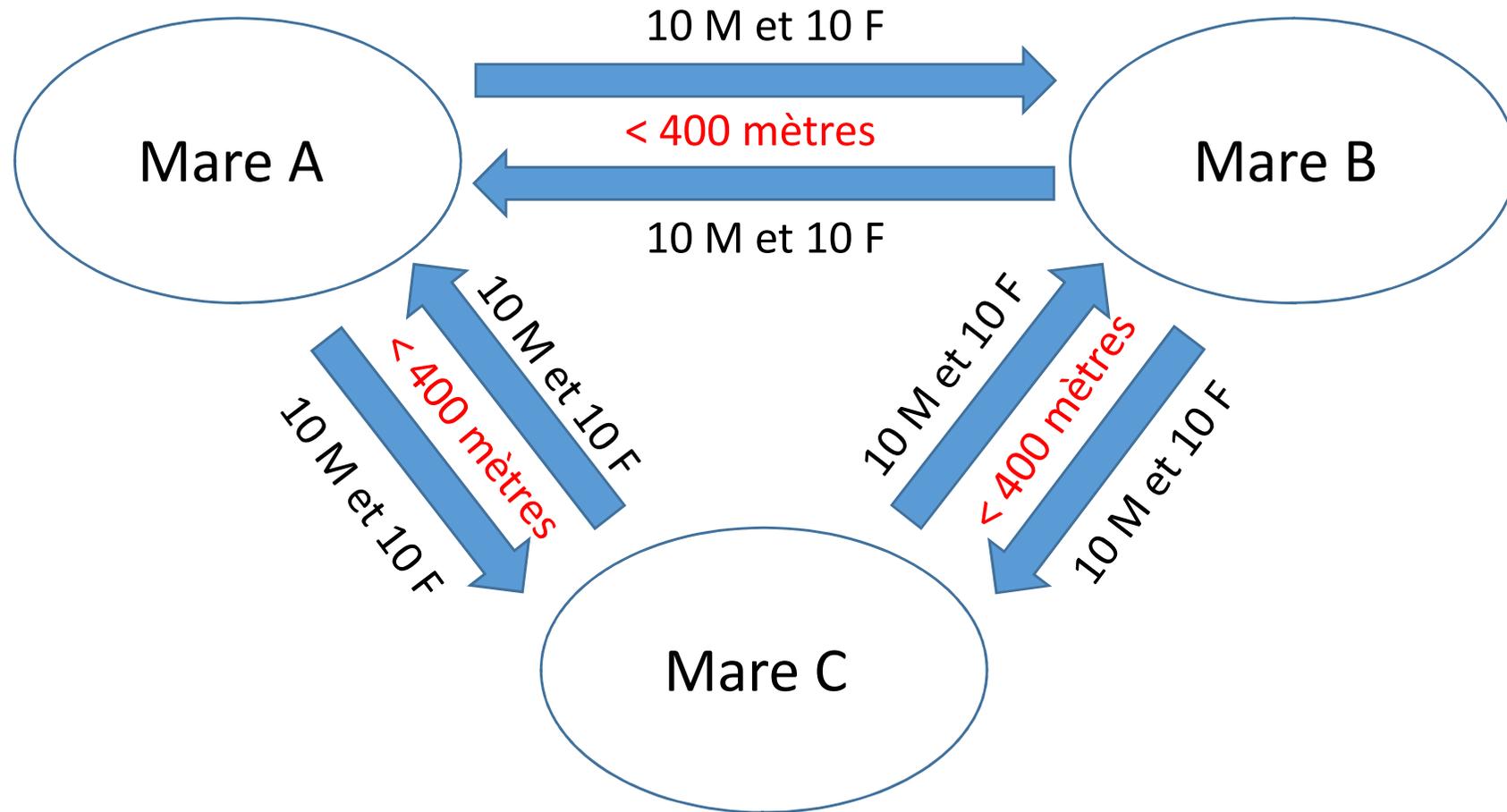
Les mâles se déplacent significativement plus localement que les femelles ( $p < 0.05$ ).



Les mâles se déplacent significativement sur des plus longues distances que les femelles ( $p < 0.05$ ).

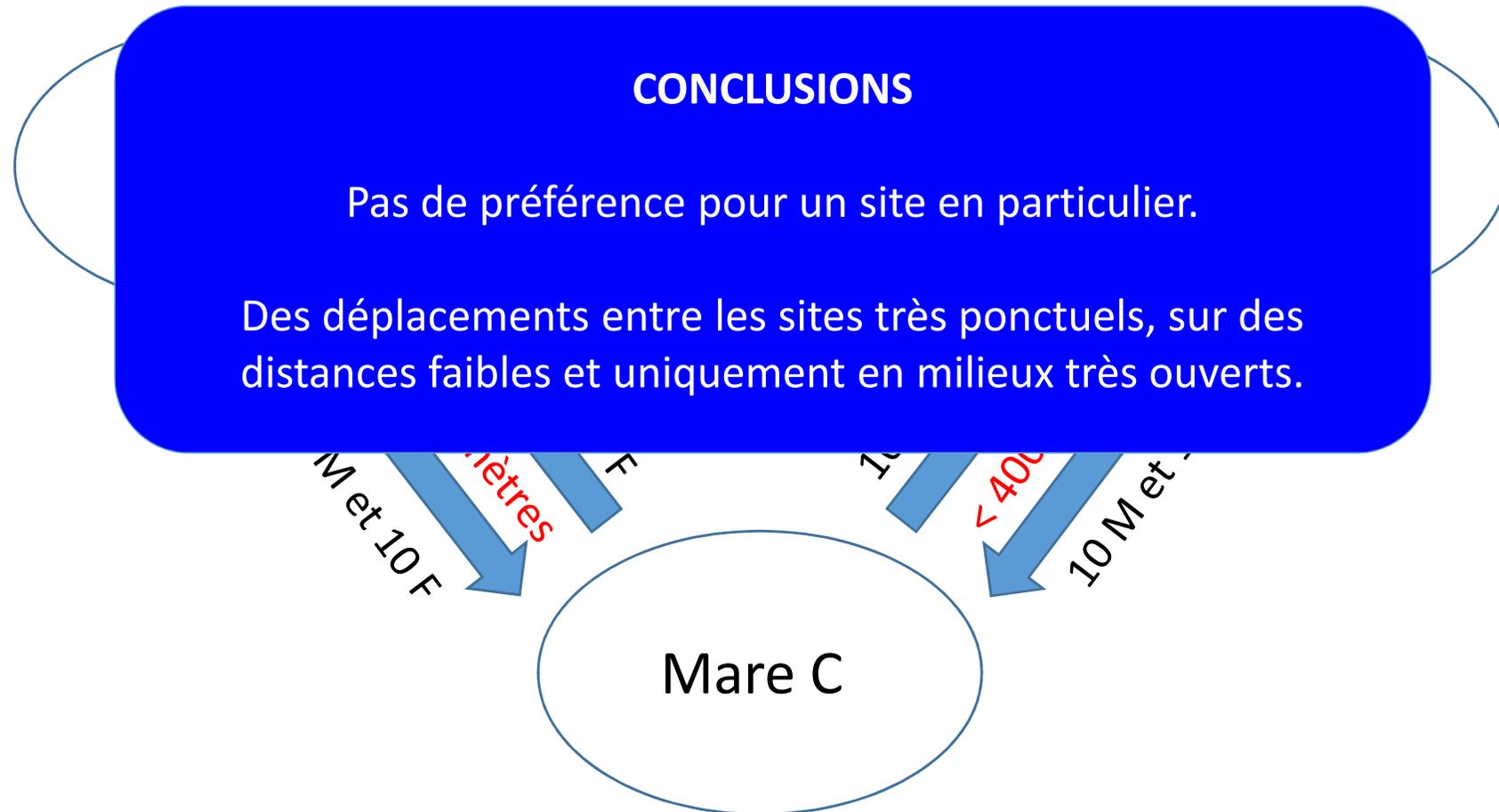
# Quelques exemples de résultats:

2) Translocations d'individus sur des réseaux de 3 mares:



# Quelques exemples de résultats:

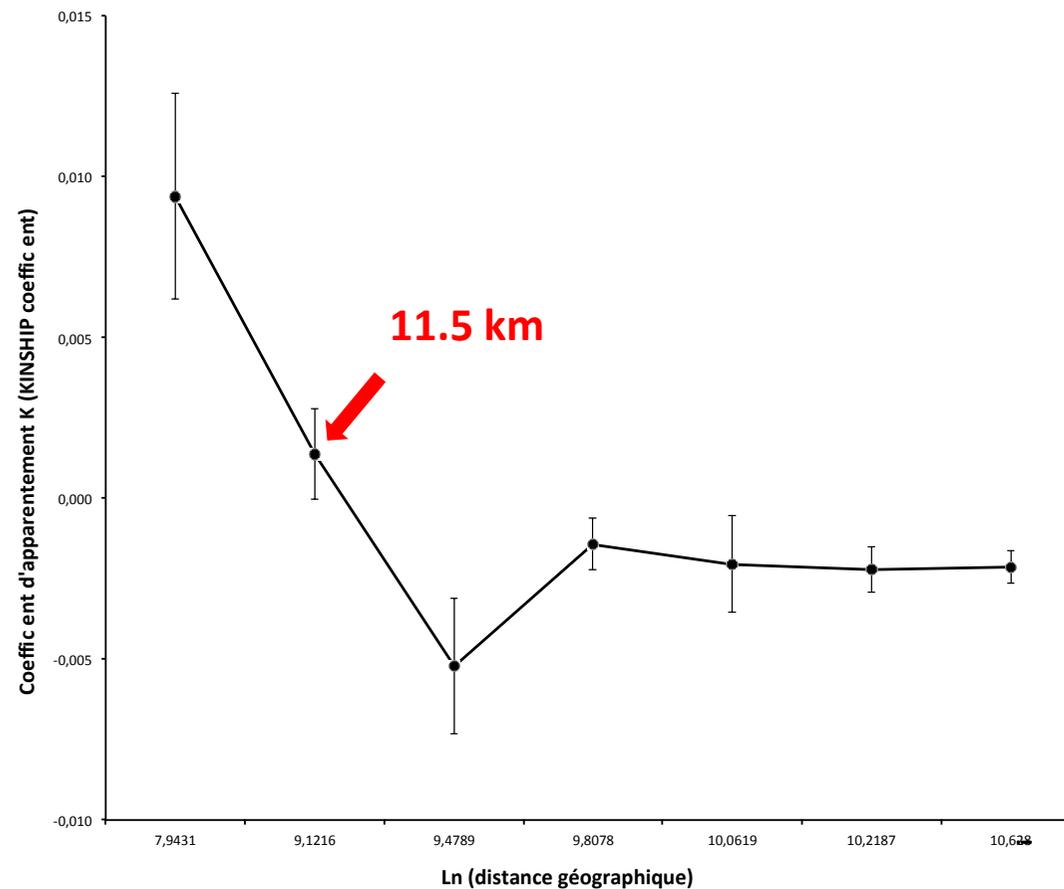
2) Translocations d'individus sur des réseaux de 3 mares:



# Quelques exemples de résultats:

## 3) Approche génétique: étude de la « dispersion efficace »:

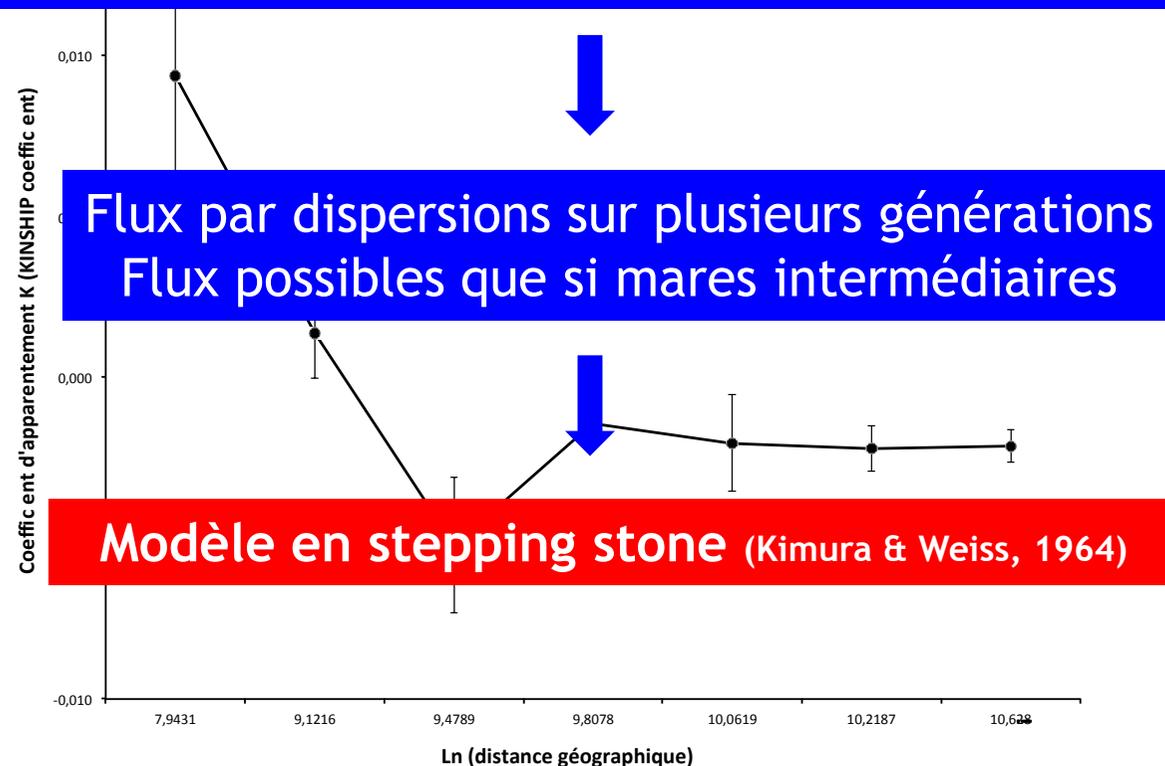
- Flux de gènes importants entre les populations réparties le long de la Seine.
- Isolement par la distance faible à l'échelle des populations ( $F_{st}$ ),
- Présence d'un isolement par la distance à l'échelle de l'individu ( $K$ ):



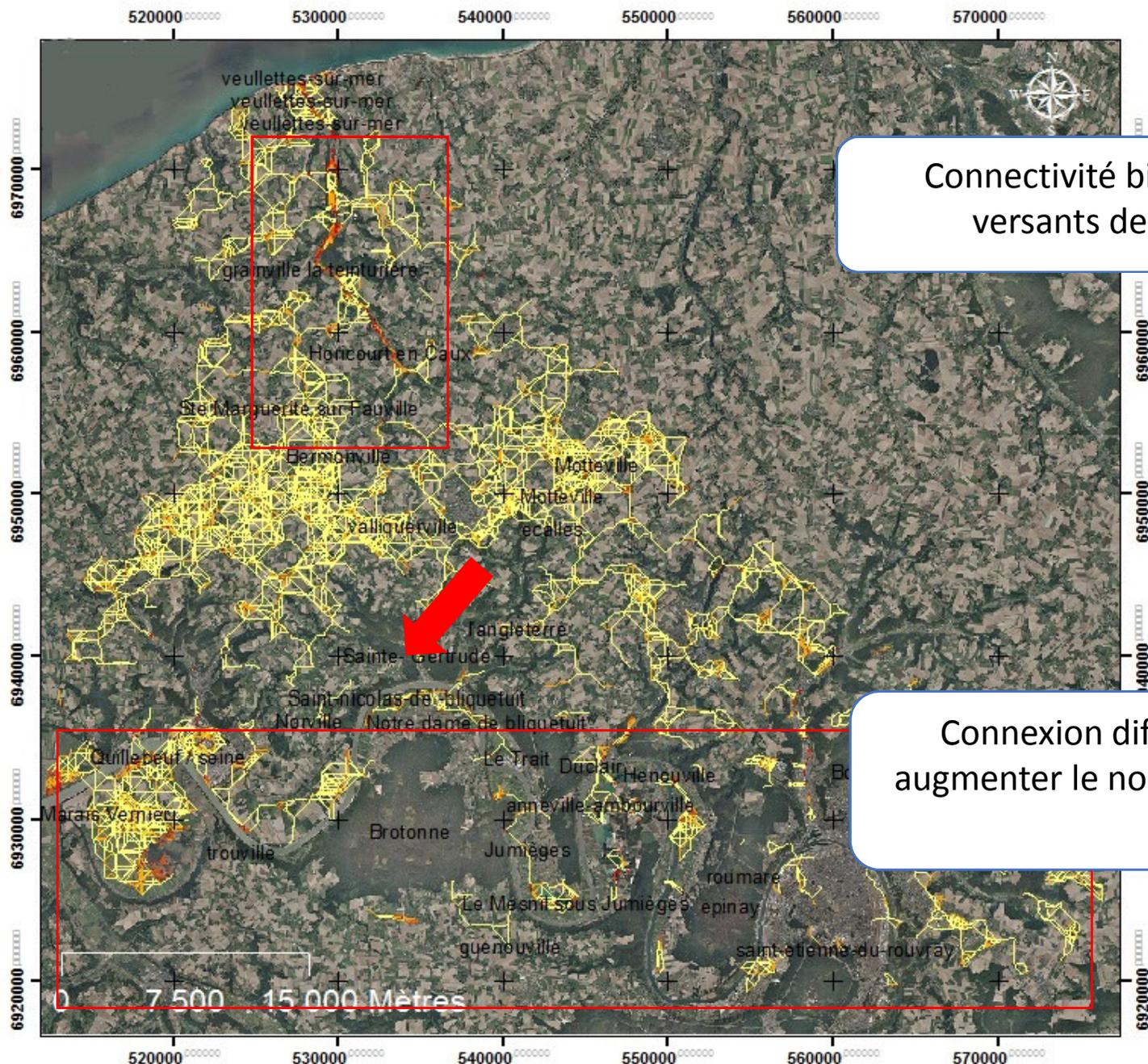
# Quelques exemples de résultats:

## 3) Approche génétique: étude de la « dispersion efficace »:

- Flux de gènes importants entre les populations → dispersion.
- Cette dispersion se fait probablement par des migrations ponctuelles:
  - des déplacements locaux très faibles,
  - pourtant des populations génétiquement proches,
  - un isolement par la distance à l'échelle des individus (11.5 km).



# carte des connexions possibles entre le bassin versant de la Seine et de le Durdent



Connectivité bien en place dans les bassins versants de la Seine et de la Durdent

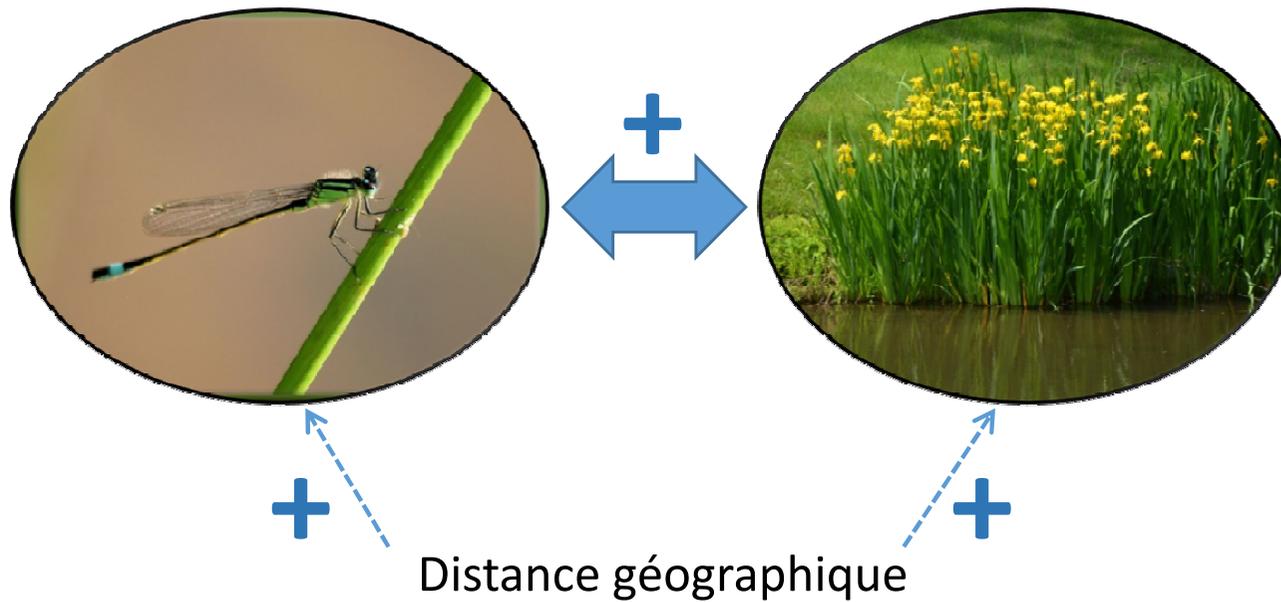
## probabilité de passage

- 0 - 0,01
- 0,01 - 0,1
- 0,1 - 0,4
- 0,4 - 0,8
- 0,8 - 1

Connexion difficile entre les deux bassins, augmenter le nombre de mares (milieu agricole ou urbain)

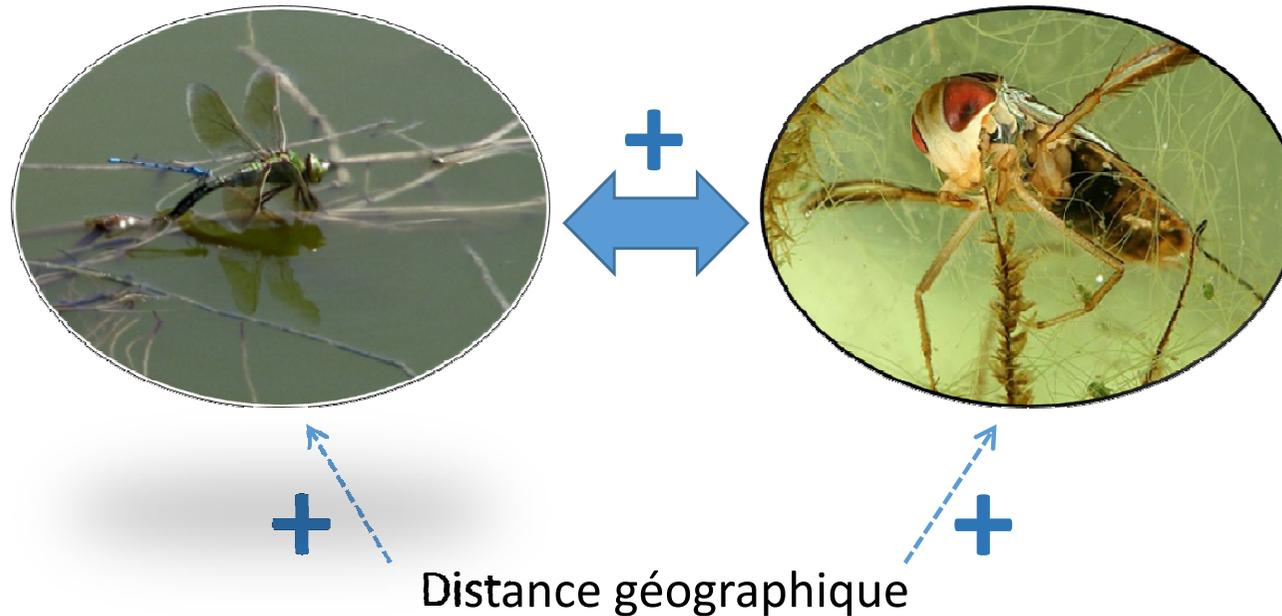
# Quelques exemples de résultats:

- 4) Facteurs biotiques et abiotiques favorisant la présence des odonates.
- Des mares possédant le même cortège de **plantes** possèdent **le même** cortège d'odonates, et ceci d'autant plus quand les mares sont proches géographiquement.



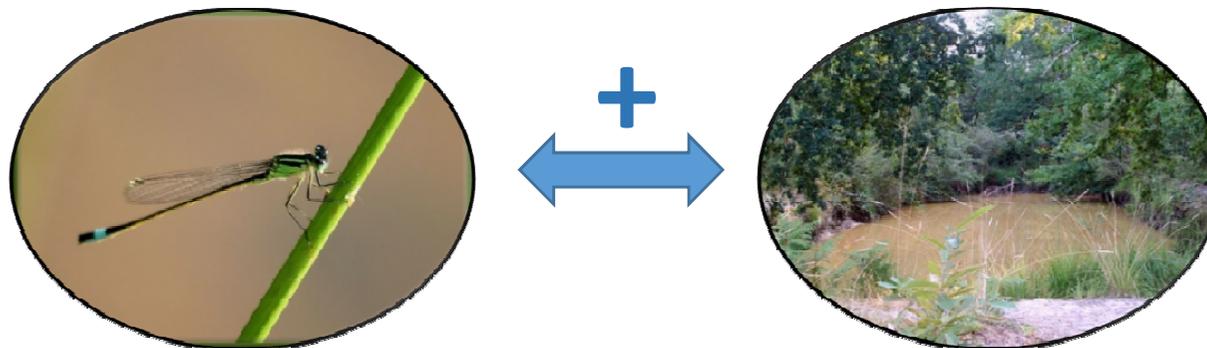
# Quelques exemples de résultats:

- 4) Facteurs biotiques et abiotiques favorisant la présence des odonates.
- Des mares possédant le même cortège de **plantes** possèdent **le même** cortège d'odonates, et ceci d'autant plus quand les mares sont proches géographiquement.
  - Des mares possédant le même cortège de **macroinvertébrés aquatiques** possèdent **le même** cortège d'odonates, et ceci d'autant plus quand les mares sont proches géographiquement.



# Quelques exemples de résultats:

- 4) Facteurs biotiques et abiotiques favorisant la présence des odonates.
- Des mares possédant le même cortège de **plantes** possèdent **le même** cortège d'odonates, et ceci d'autant plus quand les mares sont proches géographiquement.
  - Des mares possédant le même cortège de **macroinvertébrés aquatiques** possèdent **le même** cortège d'odonates, et ceci d'autant plus quand les mares sont proches géographiquement.
  - Des mares ayant des taux en matières minérales similaires possèdent le même cortège d'odonates.

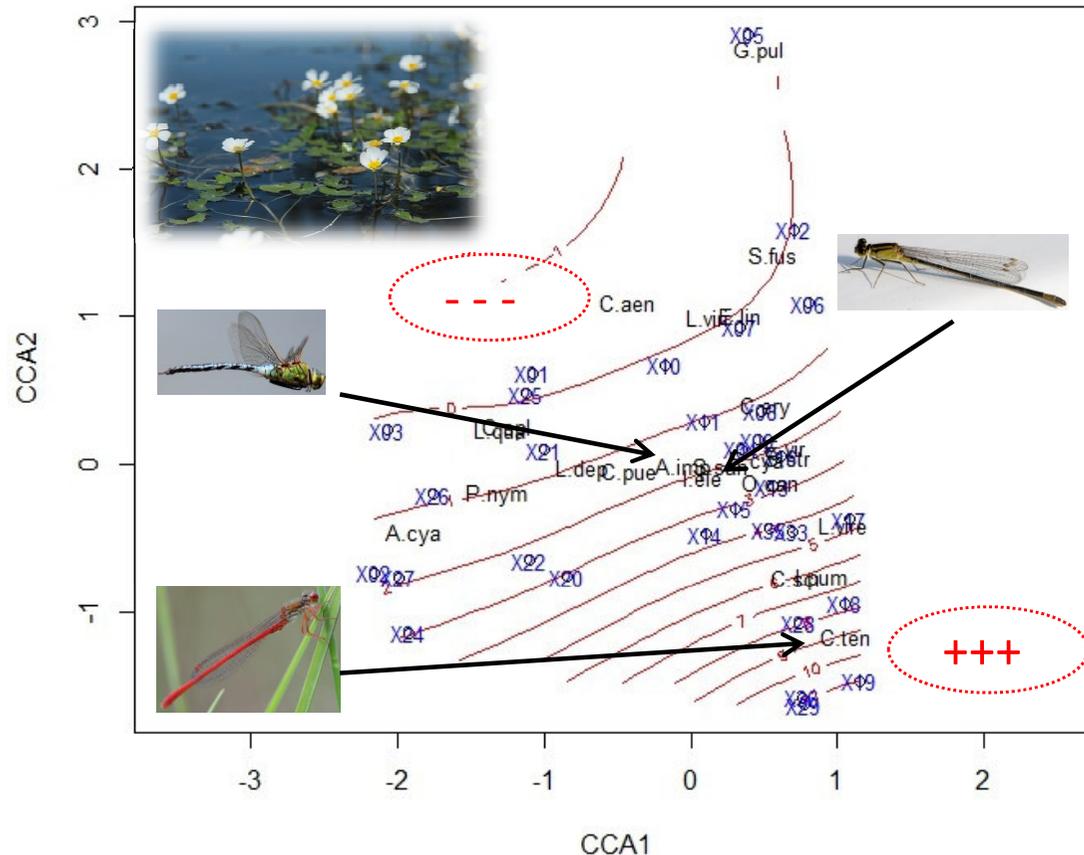


# Quelques exemples de résultats:

5) Effets plus précis des variables environnementales sur chaque espèce d'odonate:

→ vers des pistes de gestion

- Abondance en petites herbacées aquatiques:



Espèces les plus présentes lorsque les petites herbacées aquatiques sont abondantes : *C. tenelum*, *I. pumilio*, *C. scitulum* et *L. virens*

➤ **Espèces pionnières ou espèces inféodées aux milieux temporaires**



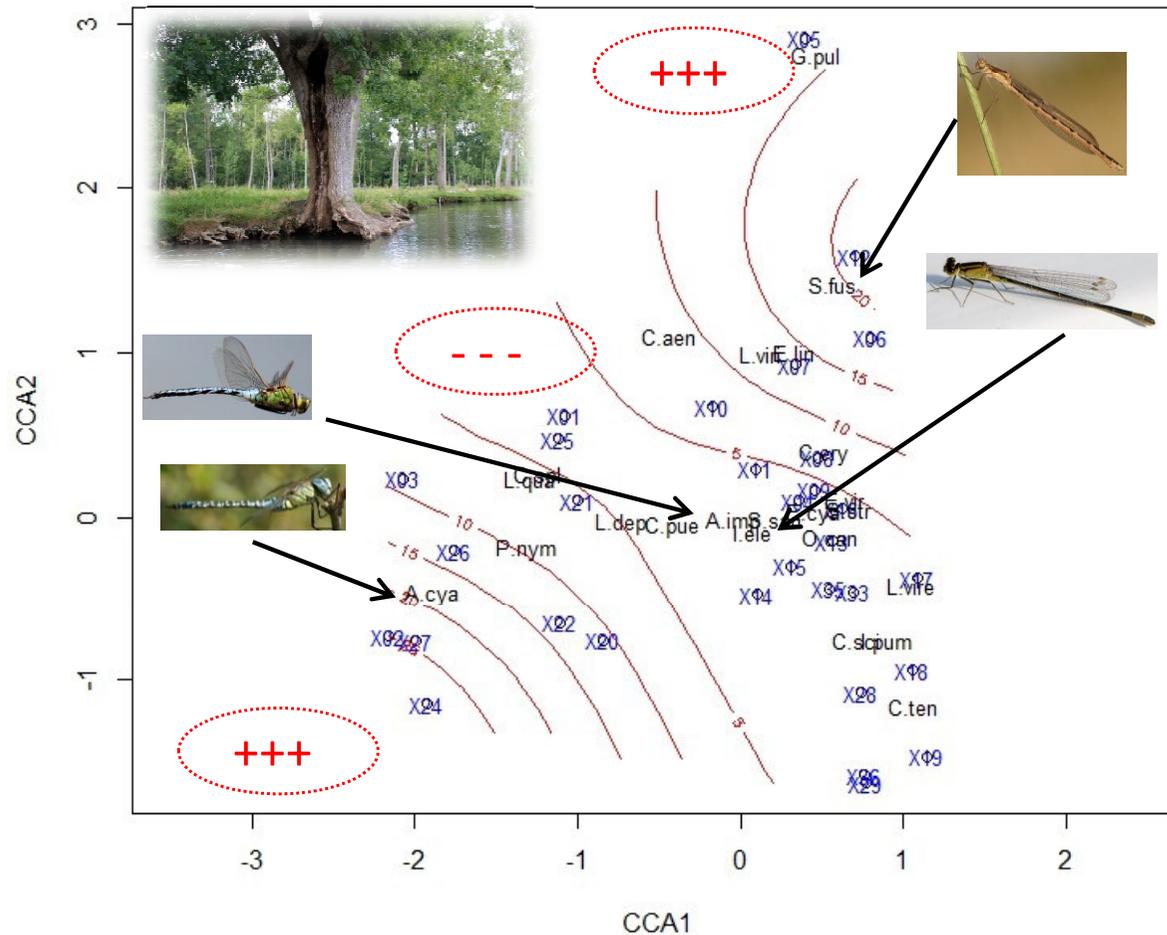
Un cortège d'odonates composé de *C. scitulum*, *I. pumilio* et *C. tenelum* sera synonyme d'une jeune mare ayant une végétation plutôt rase ou d'une mare dont la végétation est entretenue (tonte, pâturage).

# Quelques exemples de résultats:

5) Effets plus précis des variables environnementales sur chaque espèce d'odonate

→ vers des pistes de gestion

- Abondance en arbres sur la berge de la mare:



Espèces les plus présentes en présence d'arbres sur les berges : *G. pulchellus*, *S. fusca*, *A. cyanea* et *P. nymphula*

➤ Espèces inféodées aux milieux forestiers (*A. cyanea* et *P. nymphula*) ou espèce utilisant les arbres pour hiberner (*S. fusca*)



Un cortège d'odonates composé de *C. scitulum*, *I. pumilio* et *C. tenelum* sera synonyme d'une jeune mare ayant de la végétation arbustive.