

LES SYNTHÈSES

de l'Office International de l'Eau

**Favorecer la biodiversidad
acuática en la ciudad
¿ por qué y con qué medios?**

Sophie MICHON

Février 2017



*Office
International
de l'Eau*

En colaboración con instituciones de educación superior, la OIA ofrece estados del arte sobre diversos temas relacionados con el agua. Estos resúmenes son escritos por los estudiantes como parte de su currículo.

Esta síntesis « **Favorecer la biodiversidad acuática en la ciudad¿ por qué y con qué medios?** » fue realizada por **Sophie MICHON** , estudiante en cursos de especialización "Gestión del Agua" (posgrado –master) en el AgroParisTech-ENGREF.

El contenido de este documento es bajo responsabilidad exclusiva del autor y no representa la opinión de la OIA.

Cualquier uso, difusión, citación o reproducción, total o parcial de este documento debe incluir una referencia expresa al autor, el establecimiento de origen y la OIA.

SINTESIS

Favorecer la biodiversidad acuática en la ciudad
¿ por qué y con qué medios?

Sophie Michon

michon.sophie1@gmail.com

Février 2017

AgroParisTech
Centre de Montpellier
648 rue Jean-François Breton – BP 44494
34093 MONTPELLIER CEDEX 5
Tél. : (33) 4 67 04 71 00
Fax : (33) 4 67 04 71 01
www.agroparistech.fr

Office International de l'Eau
Service gestion et valorisation
de l'information et des données
15 rue Edouard Chamberland
87 065 LIMOGES CEDEX
Tél : (33) 5 55 11 47 47
www.oieau.org

RESUME

La croissance urbaine entraîne une augmentation importante de la surface des villes. Cet étalement urbain participe à la dénaturation et à l'artificialisation des milieux aquatiques, responsable de la perte d'habitats pour des nombreuses espèces animales comme végétales. Les milieux aquatiques à l'équilibre peuvent pourtant apporter de nombreux services à la société tels que l'adaptation au changement climatique ou plus simplement une amélioration du cadre de vie. Il semble ainsi primordial de prendre en compte la protection et la restauration de la biodiversité dans les politiques d'urbanisation.

Si la nature « verte » reste bien documentée, la biodiversité aquatique est plus rarement mise en avant en milieux urbains. Cette synthèse présentera les principaux services écosystémiques fournis par les milieux aquatiques qui peuvent être mis en avant pour justifier leur restauration en ville. Les projets d'aménagements favorisant la biodiversité aquatique sont appuyés par différentes réglementations qui seront présentées, ainsi que les moyens financiers, fonciers et humains utilisés dans de telles actions.

Mots-clés : biodiversité urbaine, milieux aquatiques, trames vertes et bleues, restauration hydromorphologique

El crecimiento urbano genera un aumento significativo de superficies de las ciudades. Esta expansión urbana participa en la desnaturalización y a la artificialización de los medios acuáticos, que es responsable de la pérdida de hábitat para muchas especies de animales como de plantas. Sin embargo, el equilibrio acuático puede traer muchos servicios a la sociedad, tales como la adaptación al cambio climático o simplemente una mejora de las condiciones de vida. Por tanto, parece importante tener en cuenta la protección y restauración de la biodiversidad en las políticas de desarrollo urbano.

Si la naturaleza "verde" está bien documentada, la biodiversidad acuática parece muy discreta en las zonas urbanas. Esta síntesis presenta los principales servicios de ecosistemas que conllevan los medios acuáticos y se pueden realzar para justificar su restauración en la ciudad. Los proyectos de ordenación que favorecen la biodiversidad acuática son apoyados por diversos reglamentos que serán presentados, así como los medios financieros, la adquisición de terreno y los recursos humanos utilizados en este tipo de acciones

Palabras clave: biodiversidad urbana, acuático, tramas verdes y azules, restauración hidromorfológica

Lista de las abreviaturas

ADEME : Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la Energía

ALUR : Acceso a la Vivienda y a un Urbanismo renovado

CDB : Convenio sobre la Diversidad Biológica

CEN : Conservatorio de Espacios Naturales

DCE : Directiva Marco sobre el agua

EPCI FP : Establecimiento Público de Cooperación Intermunicipal en Fiscalidad Propia

GEMAPI : GEstion de Medios Acuáticos y prevención de inundaciones

MEEDDM : Ministerio de Ecología, Energía, Desarrollo Sostenible y del Mar

ONEMA : Oficina Nacional de Agua y Medios Acuáticos

ONU : Organización de Naciones Unidas

PLU : Plan de Desarrollo Local

PLUI : Plan de Desarrollo Local Intercommunal

PNUE : Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente

SAGE : Esquema de Desarrollo y Gestión del Agua

SAGYRC : Sindicato de Ordenación y de Gestión del Yzeron, Ratier y Charbonnières

SCoT : Esquema de Coherencia Territorial

SDAGE : Esquema Directivo de Ordenación y de Gestion del Agua

SRCE : Esquema de coherencia ecológica regional

TVB : Trama Verde y Azul

UICN : Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

WWF : World Wide Fund

INDICE

| | |
|---|------------------------------------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| ¿POR CUÁLES RAZONES FAVORECER la BIODIVERSIDAD EN LA CIUDAD?..... | 2 |
| • Islas de calor | 2 |
| • Riesgos de inundacion | 2 |
| • Servicios ecosystemicos de zonas humedas..... | 3 |
| Reglamentacion | 4 |
| • Trama verde y azul en las politicas de ordenacion | 4 |
| • LEY ALUR..... | 5 |
| • LEY MAPTAM..... | 5 |
| • Directiva Marco Sobre el Agua..... | 5 |
| Medios utilizados..... | 6 |
| • Mécanismos financieros..... | 6 |
| • Mécanismos de adquisición de terreno | 7 |
| • Medios humanos dedicados..... | 8 |
| Balance et discusión | 9 |
| • El esteticismo sin tener en cuenta la biodiversidad..... | 9 |
| • Concertacion..... | 9 |
| • Gestion post proyecto | 10 |
| Conclusion | 10 |
| Bibliographie | Erreur ! Signet non défini. |

INTRODUCCIÓN

Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas. Según la ONU, esta proporción aumentará el casi 70% en 2050 (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2014). Las ciudades experimentan un aumento significativo de superficie a nivel mundial. Esta expansión urbana ha participado y sigue participando en la desnaturalización, la artificialización y la fragmentación de los espacios naturales (El Jain y Pruneau, 2015) y por tanto la erosión de la biodiversidad (Boucher y Fontaine, 2010).

La importancia de mantener y proteger la integridad del medio ambiente en el desarrollo económico fue propuesta en 1980 con una colaboración entre la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Programa de las Naciones Unidas (PNUMA) y el World Wild Fund (WWF). La Estrategia Mundial para la Naturaleza está encendida. Con esta colaboración nació también el término "desarrollo sostenible" (Nonet, 2010). Este concepto se define oficialmente en 1987 con el "Informe Brundtland" de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Durante la tercera Cumbre de la Tierra en Río en 1992, la Agenda 21, el programa mundial de desarrollo sostenible, está firmado por muchos jefes de estado. La preservación del medio ambiente es uno de los tres pilares fundamentales de este programa y se adoptó también una Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB). Es en este contexto que la biodiversidad comenzó a aparecer en las políticas públicas de ordenación. En 2009 y 2010, las leyes Grenelle en Francia se utilizan para definir el principio de continuidad ecológica creando la Trama Verde y Azul (TVB), instrumento de conservación de la biodiversidad terrestre y acuática. La lucha contra la pérdida de biodiversidad se pone de relieve una vez más en 2016 con la ley para la reconquista de la biodiversidad, de la naturaleza y del paisaje que permite en Francia la ratificación del Protocolo de Nagoya (Ministerio del Medio Ambiente, la energía y el mar, 2017A).

¿qué es la biodiversidad? Esto corresponde a la diversidad de la vida a nivel del individuo (o nivel genético), de las especies y de los medios de vida (o ecosistema) (Swingland 2001). Si la biodiversidad acuática se puede definir a nivel de los ríos y de las zonas húmedas, permanece intrínsecamente relacionada con el funcionamiento de los ecosistemas que lo rodean. Para un enfoque más integral, esta síntesis se basará principalmente a nivel de los ecosistemas. Con el desarrollo del concepto de desarrollo sostenible, la biodiversidad urbana terrestre, o "naturaleza urbana" está relativamente bien informado. La biodiversidad acuática, por su parte, parece como mucho más discreta en áreas urbanas (Morley y Karr, 2002).

El objetivo de esta síntesis es de realizar un inventario de las acciones que pueden promover la restauración y la protección de la biodiversidad acuática en la ciudad. La primera parte se centrará sobre la importancia de los servicios dados por los ambientes acuáticos en la ciudad. Luego se presentarán los reglamentos y los principales medios que permiten la aplicación de los proyectos de restauración de la biodiversidad. Un balance de los frenos y las palancas encontrados concluirá esta síntesis.

¿POR CUÁLES RAZONES FAVORECER LA BIODIVERSIDAD EN LA CIUDAD?

¿Por qué y en qué es esencial de mantener y restaurar la biodiversidad en nuestras ciudades? Los ejemplos de las contribuciones beneficiosas que pueden proporcionar los medios acuáticos en "buen estado", así como ejemplos concretos de proyectos para estas metas serán presentados en esta sección. Parece en efecto esencial de bien definir los objetivos a alcanzar antes de la realización de un proyecto de restauración de medios naturales urbanos con el fin de justificar su aplicación. La biodiversidad acuática, incluso a veces la ecología en general, no representa un tema muy prometedor con los representantes electos y, por tanto, tiene que integrarse con otros proyectos (Terrier, 2017).

ISLAS DE CALOR

Las ciudades presentan a menudo temperaturas más altas que en los medios naturales (Oke, 1982). En efecto, la mineralización del suelo (el hormigón), la falta de evaporación por las plantas y una ventilación débil (debido a la altura de las infraestructuras) lleva a un aumento de temperatura de algunos grados (Arnfield, 2003). En vista del cambio climático previsto, es esencial de luchar contra estas islas de calor para asegurar el bienestar de la población urbana. Una red de ecosistemas acuáticos y terrestres en "buen estado ecológico" juega un papel importante en la adaptación al cambio climático (UICN Francia, 2015) y por lo tanto permite una mitigación de temperaturas evaluadas en zonas urbanas

Dar de nuevo su propio espacio a los ríos y zonas húmedas permitirá reducir significativamente las temperaturas de la ciudad (Brun, 2015). En el contexto del Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), unas medidas se realizaron en Lyon en los bancos de vegetación del río Ródano. Las temperaturas medidas se encontraron hasta 5 ° C más bajas que en las zonas urbanas mineralizadas cercanas (Macé, 2016). Los ríos y pequeños cursos de agua en la ciudad están, en su mayoría, degradados (Findlay y Taylor, 2006) a causa de sus canalizaciones y cubierta, si no han sido "eliminados". La reapertura y restauración de ríos subterráneos podrían desempeñar un papel positivo en la lucha contra las islas de calor. Es en parte con este objetivo que la metrópoli de Lyon ha puesto en marcha un proyecto de "renaturalización de los ríos urbanos" (Brun et al., 2016). Actualmente en la etapa de reflexión, este proyecto se centra en la restauración del río de la Rize, río enterrado en su parte la más densamente urbanizada. Se formó un grupo de investigación para estudiar la viabilidad del proyecto en su conjunto, destacando sus intereses y las dificultades de su diseño e implementación. Los primeros resultados ponen de relieve la importancia del compromiso de los representantes elegidos y de los residentes, pero sobre todo la importancia de atraer la atención de los planificadores de proyectos sobre los beneficios (especialmente paisajísticos) que podrían llevar esta renaturalización.

RIESGOS DE INUNDACION

Las predicciones del cambio climático anuncian el aumento de los riesgos naturales, incluyendo el riesgo de inundaciones. El sellado del suelo (Clergeau, 2012), la canalización o el cierre de los ríos son factores que aumentan los riesgos durante los episodios de crecidas. Muchos trabajos de restauración morfológica de los ríos se han hecho en el objetivo de reducir este riesgo de inundación. Si los proyectos de restauración se realizan principalmente con la intención de proteger la población, también son esenciales para el funcionamiento

hidromorfológico de los ríos, indispensable para el buen estado ecológico de las masas de agua (Malavoi y Bravard, 2010). La ordenación del Yzeron en la ciudad de Oullins y otros municipios en las periferias de Lyon por el Sindicato de Ordenación y de Gestión del Yzeron (SAGYRC) es uno de los ejemplos más concretos en zonas urbanas. En respuesta a los fenómenos frecuentes de inundaciones que han causado daños sustanciales en las últimas décadas, la restauración de hidromorfológica del Yzeron comenzó en 2012. Canalizado en las zonas urbanas, el río ha sido objeto de trabajos muy sustanciales para su ampliación, su contención, y la eliminación del lecho de hormigón. Si el primer objetivo del proyecto es la protección de los habitantes contra los riesgos de inundación, los representantes elegidos se han interesado también por los aspectos de continuidad hidráulica y a la restauración ecológica del río. Las obras han permitido el establecimiento de diversas facies de flujo para recrear zonas favorables a las diferentes fases del ciclo de vida de las especies acuáticas. El seguimiento del proyecto se realizó y su éxito ha sido validado con los inventarios de la ONEMA con el descubrimiento de una recolonización piscícola rápida (ONEMA, 2016)

SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE ZONAS HUMEDAS

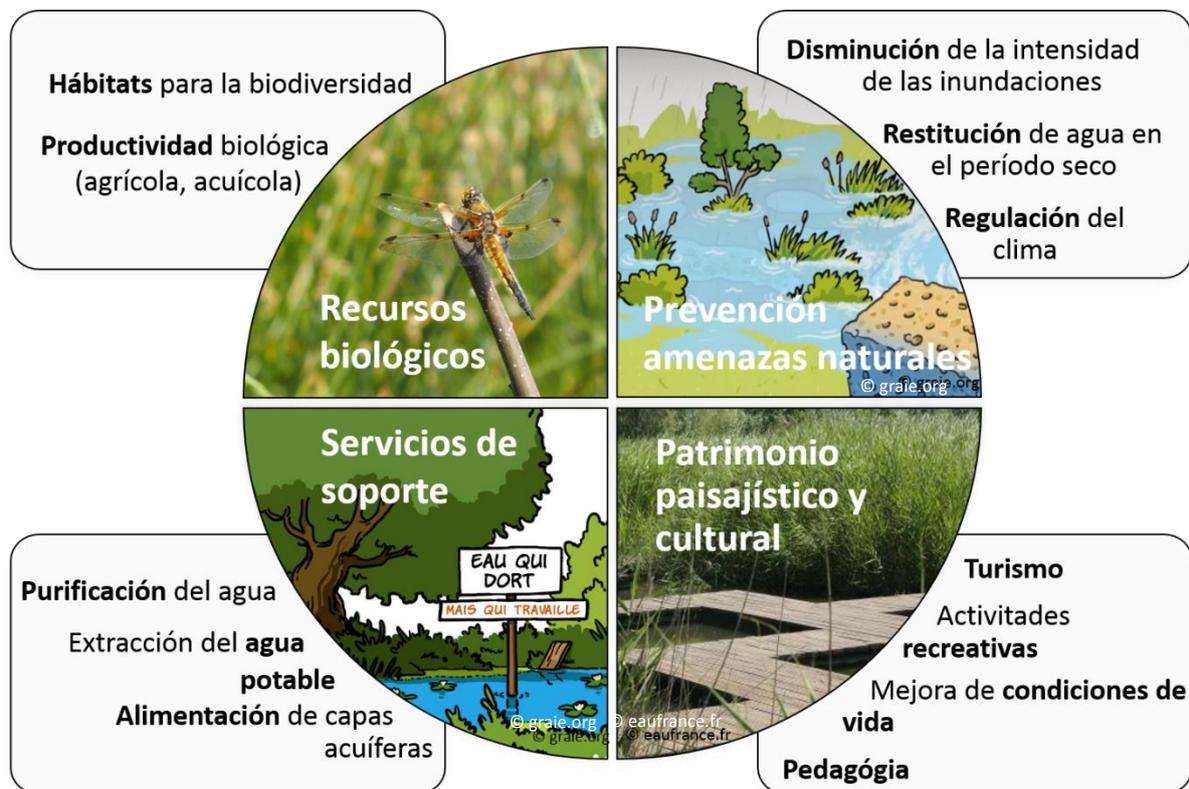


Fig.1 : Balance de servicios ecosistémicos dados por las zonas húmedas

Durante el siglo veinte, las zonas húmedas francesas han visto sus superficies reducirse de más de la mitad (Forum des Marais Atlantiques, 2013). De acuerdo con el Código del Medio Ambiente (artículo L. 211-1), "zona húmeda significa la tierra, explotada o no, por lo general inundada o saturada con agua dulce, salada o salobre de forma permanente o temporal salobre; la vegetación, cuando existe, está dominada por las plantas higrófitas [cuyo el desarrollo depende de la humedad] durante al menos una parte del año ". Aparte del aspecto de "reserva de biodiversidad," es esencial de preservarlas en vista de los servicios ecosistémicos notables que pueden producir (Figura 1). Además de sus funciones de lucha

contra las inundaciones con la reducción de la velocidad y el almacenamiento de agua, las zonas húmedas ayudan también a la recarga de las aguas subterráneas. También tienen una capacidad de depuración. En efecto, constituyen zonas de "buffer" o áreas de filtros naturales que permiten la purificación del agua. Esto permite el almacenamiento de algunos metales pesados (Weis y Weis, 2004; Rai, 2008), o la degradación de contaminantes como nitratos, fosfatos, algunos pesticidas y otros contaminantes químicos (ONEMA et al., 2010). Estos mecanismos de purificación son más importantes en los ecosistemas en "buena salud" con una biodiversidad preservada.

Si los principales objetivos de los proyectos realizados son a menudo diferentes de la preservación de la biodiversidad (seguridad, mejorar la calidad de vida), no obstante, participan en su conservación o desarrollo. Estos servicios de los ecosistemas son palancas sobre las que basarse para justificar a los habitantes, los representantes elegidos y los actores del urbanismo la necesidad de mantener medios sanos en las zonas urbanas. Los principales argumentos movilizados son principalmente la salud (reducción de la temperatura, purificación del agua...) y luchan contra los riesgos naturales. Otros factores de apoyo para la conservación de la biodiversidad en la ciudad pueden ser factores de atractivo económico (revalorización de propiedad), y asimismo el turismo.

REGLEMENTACION

¿Cuáles son las regulaciones que apoyan estos proyectos en Francia? En esta sección se presentarán los principales instrumentos de reglamentación francesa que apoyan las acciones que favorecen la biodiversidad.

TRAMA VERDE Y AZUL EN LAS POLITICAS DE ORDENACION

La nueva ley del 8 de agosto 2016 para la recuperación de la biodiversidad, de la naturaleza y de los paisajes apoya la importancia de la continuidad ecológica a nivel de los territorios con las tramas verdes y azules (TVB). La preservación y la restauración de los medios acuáticos urbanos permiten a las continuidades ecológicas desarrollarse. Las TVB favorecen una distribución de los ecosistemas terrestres y acuáticos favorables para muchas especies gracias a una red de reservas biológicas conectadas con corredores ecológicos (Bertaïna et al., 2012). Restaurar una conectividad de esos espacios limita el aislamiento de las poblaciones de las ciudades, facilitando el movimiento de las especies. Creadas después del Grenelle del Medio Ambiente 2007, las TVB tienen como objetivos "la conservación, la restauración [de la biodiversidad] y la creación de continuidades ecológicas" (artículo L110 del Código de Urbanismo). Considerados como un instrumento de ordenación del territorio, deben integrarse en los documentos de planificación.

Las TVB están disponibles en los Esquemas de coherencia ecológica regional (SRCE) que ponen de relieve los problemas de continuidad ecológica e identifican las acciones o medidas estratégicas para implementarlas a nivel regional. Controladas por el Estado y las regiones, los SRCE fomentan la consideración de la biodiversidad en los documentos de ordenación y en los proyectos de desarrollo. Legalmente, un SRCE es un "documento oponible en el nivel inferior de la oponibilidad, a saber, la "consideración "" (Ministère de l'Environnement, de

l'Énergie et de la Mer, 2017B). Este concepto requiere que "no hay que desviarse de las direcciones fundamentales, excepto, bajo el control de un juez, por un motivo sacado del interés [de la operación] y en la medida en que tales intereses están justificados" (Consejos de Estado, 9 de junio de 2004, 28 julio de 2004 y 17 marzo 2010).

A un nivel más local, a través de las ciudades que pertenecen a la misma zona de "cuenca de vida", la TVB puede servir como columna vertebral del Esquema de coherencia territorial (SCOT). Siguiendo las leyes Grenelle I y II, los reglamentos en cuanto a los Scot permiten, entre otros, integrar una mejor protección de los recursos de agua y los medios acuáticos. Los SCoT deben ser compatibles con los Esquemas de Ordenación y de Gestión del Agua (SAGE) y los Esquemas Directivos de Ordenación y de Gestión del Agua (SDAGE). Estos tienen como meta una gestión equilibrada y sostenible de los recursos de agua, que incluye la protección de las zonas húmedas (Commission Locale de l'Eau du SAGE Mayenne, 2016).

Los SCoT deben entonces ser traducidos a nivel local y / o intermunicipal a través de los Planes Locales de Urbanismo (PLU) o Planes Locales de Urbanismo intermunicipales (plui). Los PLU o PLUi definen las orientaciones de la ordenación y del urbanismo de las comunidades, y a través de esto pueden definir el espacio que se asigna a los sitios "naturales". Los PLU tienen "el deber de considerar el objetivo de preservación y de restauración en buen estado de las continuidades ecológicas" (Bertaïna et al., 2012). Si los SRCE y los Scot tienen en cuenta la TVB, sólo el PLU es un documento oponible en la reglamentación. Los PLU tienen un papel crucial en la ordenación y la preservación de los espacios naturales de la ciudad.

LEY ALUR

En relación con el carácter artificial del suelo, la Ley ALUR de 2014 establece un "coeficiente de biotopo por superficie" (CBS), en los documentos de planificación cuyo el objetivo es de preservar espacios de la naturaleza en la ciudad para la protección de la biodiversidad. "Superficies no impermeabilizadas o eco-habilitadas" se pueden reservar en el momento de las nuevas construcciones (Radisson, 2014). Este indicador no se ha hecho obligatorio por la ley y parece ser un instrumento sigue siendo poco utilizado por las comunidades.

LEY MAPTAM

La nueva ley de Modernización de la acción pública territorial y de afirmación de las metrópolis transfiere la competencia de GEstión de Medios Acuáticos y prevención de inundaciones (GEMAPI) de 2014 a los municipios y a sus Establecimientos Públicos de Cooperación Intermunicipal en Fiscalidad Propia (EPCI FP). Esta nueva competencia puede ser una palanca importante para la restauración de los medios ambientes y por lo tanto de la biodiversidad acuática en las zonas urbanas como un medio para luchar contra las inundaciones. El proyecto de renaturalización de los ríos urbanos en Lyon se ha puesto en marcha tras la aprobación de la ley MAPTAM (Brun et al., 2016).

DIRECTIVA MARCO SOBRE EL AGUA

Si la preservación de la biodiversidad acuática se basa sobre los hábitats en "buena salud", también está intrínsecamente ligada a la calidad del agua. La Directiva marco sobre el agua (DCE), aprobada por la Europa en 2000 y aplicada en Francia por la ley sobre el agua y los

medios acuáticos (LEMA) en 2006, ha establecido objetivos ambientales para llegar a una condición de los cuerpos de agua. Por lo tanto, la DCE establece un objetivo de buen estado químico (contaminación), pero también ecológicos (estructuras y funcionamiento de los ecosistemas) de las masas de agua superficiales (Laronde y Petit, 2010). La presente Directiva pretende reforzar los esfuerzos de monitoreo sobre la calidad de los medios acuáticos en general. El respeto de la regulación del agua es asegurado por la Agencia Francesa para la Diversidad Biológica (AFB), antiguamente Onema. En la mayoría de los casos, las obras de renaturalización o la recreación de los ríos con lechos en hormigón o cubiertos representan costos muy altos. Esto podría representar el límite de la aplicación de la DCE que fija un objetivo de alcanzar un buen estado de las masas de agua a un costo aceptable.

MEDIOS UTILIZADOS

MECANISMOS FINANCIEROS

Los mecanismos de financiación de proyectos de restauración de la biodiversidad acuática son variados. Las agencias del agua están entre los financiadores más importantes en relación en cuanto a los proyectos favorecen la biodiversidad acuática en zonas urbanas. Siguiendo la ley del 8 de agosto 2016 para la recuperación de la biodiversidad, de la naturaleza y de los paisajes, las agencias del agua ven su papel de financiadores de proyectos de restauración y conservación de los recursos acuáticos confirmado. Han lanzado o van a lanzar convocatorias de proyectos en favor de "iniciativas de biodiversidad." Según las operaciones, el apoyo podría ser subvencionados hasta un 80%, sobre todo cuando las acciones están relajadas con la restauración o el mantenimiento de la continuidad ecológica (Terrier, 2017). Si estos proyectos no se concentran solamente en las zonas urbanas, las agencias de agua pueden firmar algunos acuerdos más específicos. Un notable ejemplo reciente es el "contrato de aglomeración para la gestión sostenible del agua y de los medios acuáticos" firmado por la Agencia del Agua Ródano Mediterráneo Córcega y la metrópoli de Lyon. De acuerdo con la metrópoli de Lyon, el objetivo de este contrato es de "conciliar el desarrollo urbano y la preservación y restauración de los recursos de agua y de los medios acuáticos de la aglomeración" (Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 2017).

Para la transferencia de competencia GEMAPI, la Agencia del Agua Ródano Mediterráneo Córcega puso en marcha a finales de 2015 una convocatoria de proyectos llamada "renaturalizar los ríos y luchar contra las inundaciones". Se seleccionó un total de 66 candidatos para una ayuda de 30 millones de euros (Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 2016) permitiendo la realización de obras o de estudios, y asimismo, para la adquisición de terrenos. Estas acciones se realizaron principalmente en las zonas urbanas o peri-urbanas, en las que la vulnerabilidad es más importante y en las que el objetivo de la protección contra las inundaciones es el más fuerte.

Cada proyecto es el objeto de una financiación adecuada y pueden ser múltiples, especialmente para las obras la más importantes. La restauración morfológica del Yzeron fue financiada, por ejemplo, por la Agencia del Agua Ródano Mediterráneo Córcega, la región Rhône-Alpes, el departamento del Ródano, el Grand Lyon (Metropolis de Lyon), el SAGYRC y la commune de Oullins.

MECANISMOS DE ADQUISICIÓN DE TERRENO

La falta de espacio disponible es uno de los primeros obstáculos a la restauración ecológica (Lemoine, 2017). Con la presión actual sobre los terrenos, es difícil de adquirir terrenos urbanos con el objetivo principal de proteger la biodiversidad (Mission économie de la biodiversité, 2014). Sin embargo, los proyectos de restauración y de renaturalización (una zona mineralizada, por ejemplo) pueden requerir mucho espacio. Sin embargo, varios medios pueden implementarse, y esto a niveles territoriales muy distintos. Cooperaciones pueden existir entre los diferentes actores que figuran más abajo para la adquisición de tierras.

Las regiones pueden aportar un apoyo financiero para la adquisición de tierras a favor de la biodiversidad (CETE Méditerranée, 2013). Estos soportes son principalmente para los conservatorios de espacios naturales (CEN). La región de Rhône-Alpes, por ejemplo, ha establecido un sistema de contratos de territorio "corredor biológico" para apoyar financieramente la ejecución de las operaciones de mantenimiento y / o restauración de la continuidad ecológica (Biodiversité en Rhône-Alpes, 2007). Se firmaron siete contratos. El contrato en la zona urbana la más densa fue realizado por Saint-Etienne Métropole desde 2011 hasta 2015. El objetivo de este instrumento fue principalmente de apoyar las acciones favorables a la preservación y restauración de las TVB en un territorio fragmentado por la urbanización (Saint-Etienne Métropole, 2016). Para continuar con este programa, un "Contrato Verde y Azul de Saint-Étienne Métropole" fue firmado para el período 2016-2020, en colaboración con la región Auvergne-Rhône -Alpes.

Los departamentos también tienen un papel importante en la adquisición de terrenos para el mantenimiento de la biodiversidad. Esto es posible gracias a la aplicación de la parte departamental del impuesto de ordenación para la adquisición de terrenos de los espacios naturales sensibles (ENS) para garantizar la protección de los hábitats y la lucha contra la expansión urbana o para compensarla. Estas adquisiciones de terrenos pueden ser llevadas a cabo por el departamento o por los municipios. El departamento del Essonne tenía un total de 47,631 hectáreas de ENS en 2011 (Pecquet y Bernard, 2012), o aproximadamente 26% de su territorio, y las zonas húmedas representaban el 14% de estos espacios (Toudic, 2015). Estas zonas se encuentran principalmente en las zonas rurales o peri-urbanas, pero las acciones a favor de la biodiversidad en las zonas urbanas están previstas en el plan departamental de ENS Essonne.

Los municipios e intermunicipios también pueden tener un papel importante en la adquisición de tierras con el fin de promover la biodiversidad a través de sus políticas de ordenación con el desarrollo de SCOT y PLU / PLUi. Asistido entre otros por la agencia de agua Sena-Normandía, la comuna de Crosne (91) ha hecho un proyecto de renaturalización de zonas húmedas incluyendo la compra de terrenos con una superficie total de 1049 hectáreas (Forum des Marais Atlantiques, 2013).

Las agencias del agua pueden permitir la adquisición de zonas húmedas, como se estipula en el Código del Medio Ambiente (artículo L.213-8-2) "la agencia del agua conduce una política de adquisición para la salvaguardia de las zonas húmedas aprobada por el comité de

cuencia". Las subvenciones establecidas para este propósito se atribuyen principalmente a las autoridades locales así como a los CEN.

Más excepcionalmente, un promotor inmobiliario puede comprar el espacio con el objetivo de restaurar o preservar este espacio para añadir más valor al proyecto. El proyecto de restauración del barrio de los bancos del Bohrie en Ostwald, en el sur de Estrasburgo ha sido diseñado para satisfacer las demandas de la urbanización, teniendo en cuenta un aspecto medioambiental. Para este proyecto, los promotores y los planificadores han comprado 48 hectáreas de terreno, de las cuales sólo un 30% urbanizadas. De hecho, 33 hectáreas de esta zona eran clasificadas como área natural y se han devuelto al dominio público. Esto ha sido posible gracias a un trabajo con anticipación, permitiendo a los habilitadores para adquirir el terreno de construcción con un coste bajo. Si este proyecto permitió entre otros la conservación y la creación de zonas húmedas en las zonas urbanas, se presentó por los planificadores la falta de contacto y también la falta de comentarios directos del Consejo Nacional para la Protección de la Naturaleza (CNPN) quien fue encargado de entregar las derogaciones necesarias para la protección de las especies (Thevenin, 2014).

MEDIOS HUMANOS DEDICADOS

Los proyectos que favorecen la biodiversidad acuática en la ciudad pueden solicitar la movilización de actores muy diferentes. Serán presentados aquí solamente los principales.

Las competencias relativas a la protección y la restauración de los medios acuáticos son opcionales para los municipios, pero pueden hacer el montaje de proyectos con respecto a la realización de acciones en favor de la biodiversidad. Su territorio es limitado pero los municipios pueden agruparse y organizarse en un sindicato intermunicipal de río, como es el caso para las obras del Yzeron donde la gestión de proyectos es llevada por el SAGYRC. La creación de sindicatos mixtos permite una ampliación del perímetro de actuación de los municipios unificándolos a los departamentos, regiones o instituciones públicas. Las comunidades de municipios de aglomeración o urbanas tienen las mismas habilidades que los municipios solos, pero a mayor escala.

Aparte de la ayuda financiera que pueden dar, las agencias del agua también pueden apoyar los actores de montaje de proyecto con consejos técnicos. La ley Grenelle II también hace posible que las agencias del agua realicen el montaje de proyecto de la restauración de continuidades ecológicas después de haber obtenido el consentimiento de los propietarios concernidos. Sin embargo, esto parece ser anecdótico.

La AFB también proporciona una asistencia técnica a las comunidades. Ayuda a la integración de los retos medioambientales en las políticas sobre el agua y los medios acuáticos. Los servicios territoriales de la AFB pueden realizar seguidos de acciones de restauración de ríos y aconsejar sobre el impacto que pueden tener algunas operaciones en los medios acuáticos.

La aceptación del proyecto por los usuarios puede ser facilitada con la cooperación de estos grupos a través asociaciones de ribereños.

BALANCE Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentará el inventario de los frenos que se encuentran en los recursos bibliográficos estudiados y los principales factores palanca que pueden ser utilizados.

EL ESTETICISMO SIN TENER EN CUENTA LA BIODIVERSIDAD

Si los espacios "naturales" son cada vez más pedidos por las poblaciones urbanas, la reordenación de espacios terrestres y acuáticos a menudo se puede realizar con un objetivo únicamente paisajístico. En esos espacios, la apariencia estética puede ser realizada sin considerar el aspecto ecológico (Bonin, 2007). El "Plan Azul" o esquema de planificación de ordenación de las riberas de la Saona y del Ródano votado en 1991 por el Consejo de la Comunidad Urbana de Lyon tenía entre sus objetivos la preservación y restauración de los espacios naturales. Las ordenaciones hechas para este esquema son, sin embargo, fuertemente criticadas debido a que tienen un aspecto más paisajístico o decorativo que ecológico (Gerardot, 2004; Brun et al, 2014. Flaminio et al, 2015)

CONCERTACION

A menudo se presenta la falta de conexión entre las diversas profesiones que intervienen en todas las fases del proyecto. Los planificadores parecen, por ejemplo, estar muy poco en contacto con los ecologistas y otros actores de la conservación de los ambientes acuáticos (Bonin, 2007). Por tanto, es necesario que el trabajo se haga lo más posible en concertación con las diversas partes interesadas desde la preparación del proyecto. Las funciones estéticas, hidráulicas y ecológicas están a menudo separadas, y es esencial de anclar las acciones en favor de la biodiversidad acuática en los proyectos de desarrollo urbano evitando las divisiones entre ellos.

El trabajo de restauración de ríos debe absolutamente tener en cuenta la aceptabilidad social del proyecto. Es necesario trabajar con los representantes elegidos y la población local haciendo investigaciones de percepción del proyecto a realizar. Una fase de consulta, de sensibilización entre los usuarios permite de presentar los efectos de la ordenación. Las zonas húmedas, por ejemplo, a menudo sufren de una mala reputación, conduciendo a su desecación en las zonas urbanas. Los proyectos para su restauración o creación en la ciudad pueden enfrentarse a una oposición fuerte de los locales. Los principales obstáculos que se pueden resaltar están relacionados con los "miedos" de un orden sanitario (presencia de mosquitos ...) o al riesgo de ahogamiento asociados con una cuenca de agua (Lemoine, 2017). Parece, pues, esencial de comunicar sobre estas cuestiones con la meta de paliar las preocupaciones de los usuarios. Dialogar sobre los aspectos de la mejora de la calidad de vida, paisaje o también sobre los usos recreativos de los sitios parece esencial para la aceptación de muchos proyectos (Terrier, 2017). La restauración de Yzeron es un ejemplo en el sentido en que los usuarios tienen una visión positiva de las obras realizadas gracias a la zona de recreación, que fue organizada. El establecimiento de recorrido pedagógico también puede participar en el apoyo público de una acción y puede permitir la sensibilización de los usuarios a la biodiversidad acuática.

GESTION POST PROYECTO

Las áreas urbanas que favorecen la biodiversidad se ven a menudo como exigentes en términos de mantenimiento. Esto parece representar un obstáculo importante para su ejecución. De hecho, las zonas las más mineralizadas se ven a menudo como requiriendo poco trabajo o más fáciles a implementar. Los costes de funcionamiento de estos espacios se ven generalmente como más bajos. Por tanto, es importante tener en cuenta la gestión de un medio al inicio del proyecto con consultas con los actores. El funcionamiento y la financiación del mantenimiento de un espacio que favorece la biodiversidad debe estar previsto antes de que comience el trabajo. Sin embargo, esto se hace difícil debido a la falta de experiencia específica al mantenimiento de los medios naturales (Lemoine, 2017).

CONCLUSION

La presencia de una biodiversidad acuática preservada en la ciudad ofrece muchos servicios ecosistémicos, de los cuales algunos parecen esenciales en un contexto de cambio climático. La restauración de los medios acuáticos es discreta en las zonas urbanas para centrarse principalmente en zonas rurales y peri-urbanas donde las presiones sobre la tierra son más bajas. Además, si la consideración de la biodiversidad en el desarrollo de la política pública ha experimentado un aumento en los años 90, los proyectos de conservación de la naturaleza en la ciudad todavía se refieren principalmente a la parte "terrestre", con una finalidad muchas veces estética.

Sin embargo, en el momento de GEMAPI, los municipios y sus EPCI FP se sienten más preocupados con las metas de riesgo de inundación y se convierten a los métodos de protección permitiendo la restauración o renaturalización de cursos de agua. Durante las acciones de grandes extensiones, el primer objetivo no es a menudo promover la biodiversidad acuática. Es necesario que tengan lugar las concertaciones antes del proyecto para que las diferentes partes interesadas puedan discutir las distintas fases de la obra. Esto podría facilitar la integración de las acciones en favor de la biodiversidad acuática en estos proyectos.

BIBLIOGRAFIA

- ADEME, 2015. *Ecosystèmes dans les Territoires*. Angers, ADEME, 128 p. Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables, vol.4.
- Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 2016. *Pour une nouvelle gestion des rivières à l'heure de la Gemapi - Tome 2 : Exemples de restauration*. Lyon, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 16 p.
- Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 2017. *Métropole de Lyon : signature du contrat d'agglomération pour une gestion durable de l'eau et des milieux aquatiques*. Disponible sur Internet : http://www.sauvonsleau.fr/jcms/e_15209/metropole-de-lyon--signature-du-contrat-d-agglomeration-pour-une-gestion-durable-de-l-eau-et-des-milieux-aquatiques, [Consulté le 29/01/2017].
- Arnfield A.J., 2003. Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *International Journal of Climatology*, 23 (1), pp. 1-26.
- Bertaïna J., Riou J., Belmont L., Lemaire A., Carre G., 2012. *La Trame verte et bleue dans les Plans Locaux d'urbanisme*. Toulouse, Dreal Midi-Pyrénées, 152 p.
- Biodiversité en Rhône-Alpes, 2007. *Les Contrats "corridors biologiques" en Rhône-Alpes*. Disponible sur Internet : <http://biodiversite.rhonealpes.fr/spip.php?rubrique39>, [Consulté le 28/12/2016].
- Bonin S., 2007. Fleuves en ville : enjeux écologiques et projets urbains. *Strates*, 13, pp. 185-197.
- Boucher I., Fontaine N., 2010. *La biodiversité et l'urbanisation, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*. Québec, Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, 178 p. Planification territoriale et développement durable.
- Brun A., Coursière S., Casetou E., 2014. Eau et urbanisme à Lyon : le projet de renaturation du Ruisseau des Planches. *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement*, 22, pp. 112-126.
- Brun A., 2015. The « Renaturation » of Urban Rivers: The Case of the St Charles River in Quebec. Ch.15. In: Grafton Q., Daniell K. A., Nauges C., Rinaudo J.-D., Chan N. W. W. (Ed.), *Understanding and Managing Urban Water in Transition*. Heidelberg, Springer Netherlands, pp. 527-548. Global Issues in Water Policy, 15.
- Brun A., Caltran H., Garcias P., Albertin J., 2016. Recréer la Rize, une rivière disparue à Lyon : diagnostic et premières orientations. In : GRAIE, INSA, *Novatech 2016*, Villeurbanne, 28/06/2016-01/07/2016, Lyon, GRAIE, pp. 1-6.
- CETE Méditerranée, 2013. *Stratégies foncières locales et mobilisation des outils fonciers en faveur de la biodiversité. Guide méthodologique*. Nice, CETE Méditerranée, 173 p.
- Clergeau P., 2012. Services écologiques et Trame Verte Urbaine : Note de recherche. *VertigO*, (Hors-série 12), n.p.
- Commission Locale de l'Eau du SAGE Mayenne, 2016. *Guide méthodologique Identification des zones humides et prise en compte dans les documents d'urbanisme*. Laval, CLE du SAGE Mayenne, 44 p.

- El Jai B., Pruneau D., 2015. Favoriser la restauration de la biodiversité en milieu urbain : les facteurs de réussite dans le cadre de quatre projets de restauration. *VertigO*, 15 (3), n.p.
- Findlay S.J., Taylor M.P., 2006. Why rehabilitate urban river systems? *Area*, 38 (3), pp. 312- 325.
- Flaminio S., Cottet M., Lay Y.-F.L., 2015. A la recherche de l'Yzeron perdu : quelle place pour le paysage dans la restauration des rivières urbaines? *Norois. Environnement, aménagement, société*, 237, pp. 65-79.
- Forum des Marais Atlantiques, 2013. *La boîte à Outils "Zones Humides"*. Nanterre, Agence de l'eau Seine-Normandie, 240 p.
- Gerardot C., 2004. Les élus lyonnais et leurs fleuves : une reconquête en question. *Géocarrefour*, 79 (1), pp. 75-84.
- Laronde S., Petit K., 2010. *Bilan national des efforts de surveillance de la qualité des cours d'eau. Rapport final*. Limoges, Oieau ; Vincennes, ONEMA, 330 p.
- Lemoine O., 2017. Ecologue, responsable du Pôle biodiversité urbaine chez ELAN. Entretien téléphonique le 16/01/2017.
- Macé A., 2016. *Confort thermique et Îlot de Chaleur Urbain sur le Grand Lyon*. Diplôme d'ingénieur management des risques industriels et environnementaux, Génie Civil et Environnement. École Centrale de Lyon, Ecully, 91 p.
- Malavoi J.-R., Bravard J.-P., 2010. *Éléments d'hydromorphologie fluviale*. Vincennes, Onema. 224 p.
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2017a. *La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages est publiée au journal officiel*. Disponible sur Internet : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-loi-pour-la-reconquete-de-la,48332.html>, [Consulté le 18/01/2017].
- Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2017b. *Préserver, valoriser et reconquérir la biodiversité*. Disponible sur Internet : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/preserver-valoriser-et-reconquerir-la-biodiversite-a8976.html>, [Consulté le 18/01/2017].
- Mission économie de la biodiversité, 2014. *Biodiversité et économie urbaine*. Paris, CDC biodiversité, 24 p. BIODIV'2050, 5.
- Morley S.A., Karr J.R., 2002. Assessing and Restoring the Health of Urban Streams in the Puget Sound Basin. *Conservation Biology*, 16 (6), pp. 1498-1509.
- Nonet G., 2010. *Une introduction au développement durable, document pédagogique*. Paris, Institut de Formation de l'Environnement, Ministère de l'écologie du développement durable et de la Mer, 80 p.
- Oke T.R., 1982. The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108 (455), pp. 1-24.
- ONEMA, 2016. *Les temps forts 2015 de l'Onema. Rapport annuel d'activité*. Vincennes, ONEMA, 36 p.
- ONEMA, MEEDDM, Agences de l'Eau, 2010. *La restauration des cours d'eau. Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie*. Vincennes, Onema; Paris, MEEDDM, Agences de l'Eau, 453 p.

- Pecquet D., Bernard C., 2012. *Schéma Départemental des Espaces Naturels Sensibles de l'Essonne 2012-2021*. Evry, conseil général de l'Essonne, 215 p.
- Radisson L., 2014. La loi Alur va-t-elle mettre fin à l'artificialisation des sols ? *Environnement et techniques*, 335, pp. 38-39.
- Rai P.K., 2008. Heavy Metal Pollution in Aquatic Ecosystems and its Phytoremediation using Wetland Plants: An ecosustainable approach. *International Journal of Phytoremediation*, 10 (2), pp. 133-160.
- Saint-Etienne Métropole, 2016. *Les corridors biologiques*. Disponible sur Internet : <http://www.saint-etienne-metropole.fr/plus-pres-de-vous/developpement-durable/les-corridors-biologiques/>, [Consulté le 28/02/2017].
- Swingland I.R., 2001. Biodiversity, definition of. *Encyclopedia of biodiversity*, 1, pp. 377-391.
- Terrier B., 2017. Chef de projet en hydromorphologie des cours d'eau au sein de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse (RMC). Entretien le 18/01/2017 dans le cadre d'un cours de la formation Mastère Spécialisé Gestion de l'Eau.
- Thevenin N., 2014. *Table ronde : Regards croisés de différents acteurs du projet et débat avec la salle en vue de synthétiser les enjeux essentiels et dégager des outils pour l'action*. [En ligne]. Paris, IFORE-Natureparif, 8:24 min.
- Toudic L., 2015. *Etude de faisabilité en vue de la labellisation de différents Espaces Naturels Sensibles de l'Essonne*. Master 2 Conduite de Projets Environnementaux, Université Paul Valéry, Montpellier, 51 p.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2014. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights*. New York, United Nations, 32 p.
- UICN France, 2015. *Des solutions fondées sur la nature pour lutter contre les changements climatiques*. Paris, Comité français de l'UICN, 16 p.
- Weis J.S., Weis P., 2004. Metal Uptake, Transport and Release by Wetland Plants: Implications for Phytoremediation and Restoration. *Environment International*, 30 (5), pp. 685-700.

Nos dernières synthèses techniques :

L'écoulement des cours d'eau en période estivale en France sur la période 2012-2016 - 2017

L'état de conservation des espèces aquatiques d'intérêt communautaire - 2017

Adaptation des services d'eau potable au changement climatique en France - 2016

Etat des lieux des démarches de réduction de la vulnérabilité sur le bâti face à l'inondation - 2016

La Trame Verte et Bleue dans trois pays transfrontaliers - 2016

Using Water Smarter – Economie de la ressource et potentiel de réutilisation des eaux usées dans le secteur agricole - 2016

Les techniques d'animation de concertation sur la gestion des ressources naturelles - 2016

Les modes de gestion des périmètres d'irrigation en métropole et dans les DOM (Guadeloupe, Réunion, Martinique) - 2016

L'utilisation des membranes en assainissement - 2016

Les concentrations en nitrates d'origine agricole dans les cours d'eau et les eaux souterraines en France - *Données 2013-2014* - 2016

Renforcement des compétences sur les aires d'alimentation de captages - 2016

Protection des aires d'alimentation des captages en eau potable. Etude de pratiques en Europe - 2015

Les stratégies de pays européens vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques - 2015

Agroforesterie et ressources en eau : les pratiques anciennes en réponse aux problématiques modernes - 2015

Les énergies renouvelables : une alternative pour la production et l'économie d'énergie dans le domaine de l'eau et de l'assainissement - 2015

Animation, coordination de la communauté d'acteurs de gestion locale de l'eau (Gest'eau). Expression des besoins des animateurs(trices) de SAGE/contrats pour renforcer leurs compétences - 2015

Les démarches territoriales de gestion de l'eau en Europe : Quels enseignements pour la mise en œuvre de la DCE ? - 2014

Retrouvez tous les titres disponibles sur
www.oieau.fr/eaudoc/publications

Some titles are available in english : check it on www.oieau.fr/eaudoc/publications



648 rue Jean-François Breton – BP 44494
34093 MONPELLIER CEDEX 5

Tél. : (33) 4 67 04 71 00

Fax. : (33) 4 67 04 71 01

www.agroparistech.fr



*Office
International
de l'Eau*

15 rue Edouard Chamberland
87065 Limoges Cedex

Tél. (33) 5 55 11 47 80

Fax. (33) 5 55 11 47 48

www.oieau.org