



Étude RETEX

Retours d'expériences sur le suivi des effets sur la biodiversité des parcs éoliens en mer étrangers en exploitation

Étude commandée par l'Observatoire national de l'éolien en mer, pilotée par les ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires, de la transition énergétique et de la mer, avec le soutien de l'OFB et l'IFREMER.



INTRODUCTION



Objectifs

- Étudier les méthodologies de suivi des parcs éoliens en mer (PEM) étrangers
- Observer leurs effets sur la biodiversité marine et les ressources halieutiques
- Recenser les mesures ERC mises en place ainsi que leur efficacité



L'étude a pour but :

- **De déterminer si les résultats peuvent être transposés au contexte français**
- **D'informer les décideurs et acteurs du secteur français ainsi que le public**



PHASE 1

Phase 1

Recensement des parcs éoliens en exploitation en Europe et analyse de leurs caractéristiques

→ La phase 1 sert à fournir un contexte pour la phase 3 afin de faciliter la comparaison des résultats, de les mettre en perspective, et de conclure sur l'utilisation possible des résultats pour les futurs parcs français.

- Abonnement à la base de données de 4C Offshore pour avoir une base de données exhaustive des PEM en exploitation en Europe et de leurs caractéristiques techniques
- Collecte de données environnementales
- Cartographie des PEM



Phase 1

Base de données

→ 90 paramètres regroupés dans 9 thèmes (identification; infos géographiques; caractéristiques techniques; caractéristiques environnementales; données météo-océanographiques; zones protégées; dates clés...)

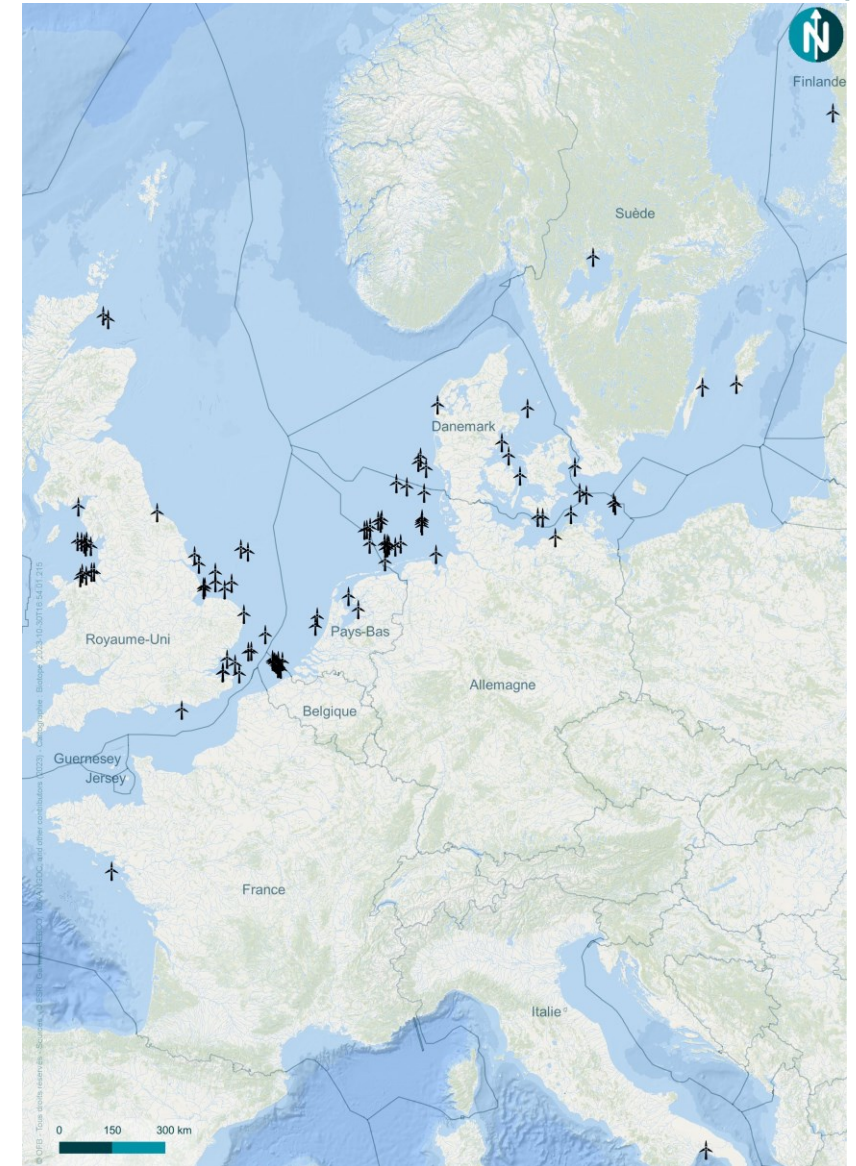
Thématique	Colonne	Explication	Donnée provenant de	Taux de remplissage
Informations d'identification	ID_PEM	Identifiant unique du parc éolien en mer (PEM)	4C Offshore	
	Nom_PEM	Nom du PEM	4C Offshore	
	Autres_Noms	Autres noms	4C Offshore	
Informations géographiques	Pays	Pays	4C Offshore	
	Continent	Continent	4C Offshore	
	Région	Région	4C Offshore	
	Mer_Océan	Nom de la mer ou de l'océan où est présent le PEM	Biotope	
	Latitude_Centroïde	Latitude au centroïde du PEM en WGS84	4C Offshore	
Informations générales	Longitude_Centroïde	Longitude au centroïde du PEM en WGS84	4C Offshore	
	Statut_PEM	Phase de projet ("En exploitation", "En construction", "Pré-construction", "Étude")	4C Offshore	
	Type_PEM	Type de PEM ("Commercial" ou "Expérimental")	Biotope	
	Site_Web	Site web du PEM	4C Offshore	
	Propriétaire	Propriétaire	4C Offshore	
	Développeurs	Entreprises responsables de la planification et de la construction du projet	4C Offshore	
	Opérateur	Entités responsables de l'exploitation et de la maintenance du PEM	4C Offshore	
	Début_Construction_Offshore	Date de début de la construction offshore	4C Offshore	
	Soumission_Demande_Autorisation_Année	Année de soumission de la demande d'autorisation	4C Offshore	
	Autorisation_Année	Année d'autorisation du projet	4C Offshore	
Dates clés	Temps_Autorisation	Durée entre le dépôt de la demande d'autorisation et l'autorisation en année	Biotope	
	Mise_en_Service_Année	Année de mise en exploitation	4C Offshore	
	Années_en_Service	Années depuis la mise en exploitation jusqu'en 2023	Biotope	
	Temps_Demande_Autorisation_Mise_en_Service	Durée entre la demande d'autorisation et la mise en service	Biotope	
	Durée_de_Vie_PEM	Durée de vie prévue	4C Offshore	
	Début_Suivis_EI	Date de début des suivis de l'état initial		
	Fin_études_initiales	Année de fin des études initiales		
	Surface_PEM	Surface totale du PEM (km²)	Biotope	
	Puissance_Max	Puissance maximale du PEM (MW)	4C Offshore	
	Puissance_Min	Puissance minimale du PEM (MW)	4C Offshore	
Caractéristiques techniques	Densité_Puissance	Densité de puissance (MW/km²)	4C Offshore	
	Fabricant_Turbines	Fabricant des turbines	4C Offshore	
	Modèle_Turbines	Modèle des turbines	4C Offshore	
	Puissance_Min_Turbines	Puissance minimale unitaire des turbines (MW)	4C Offshore	
	Puissance_Max_Turbines	Puissance maximale unitaire des turbines (MW)	4C Offshore	
	Nombre_Turbines_Min	Nombre minimal de turbines au sein du PEM	4C Offshore	
	Nombre_Turbines_Max	Nombre maximal de turbines au sein du PEM	4C Offshore	

Thématique	Colonne	Explication	Donnée provenant de	Taux de remplissage
Caractéristiques environnementales	Profondeur_Min	Profondeur minimale (m) dans l'emprise du PEM	Biotope	
	Profondeur_Max	Profondeur maximale (m) dans l'emprise du PEM	Biotope	
	Distance_Min	Distance minimale à la côte (km)	Biotope	
	Distance_Centroïde	Distance à la côte (km) à partir du centroïde du PEM	Biotope	
	Distance_Max	Distance maximale à la côte (km)	Biotope	
	Substrat_Primaire	Substrat primaire des fonds marins ("Sable", "Boue à sable boueux", "Sédiments")	Biotope	
	Substrat_Secondaire	Substrat secondaire des fonds marins ("Sable", "Boue à sable boueux", "Sédiments")	Biotope	
Caractéristiques météo-océanographiques	Vitesse_Vent_10m	Vitesse du vent à 10 m d'altitude (m/s) au centroïde du parc (GlobalWindAtlas)	Biotope	
	Vitesse_Vent_50m	Vitesse du vent à 50 m d'altitude (m/s) au centroïde du parc (GlobalWindAtlas)	Biotope	
	Vitesse_Vent_100m	Vitesse du vent à 100 m d'altitude (m/s) au centroïde du parc (GlobalWindAtlas)	Biotope	
	Vitesse_Vent_150m	Vitesse du vent à 150 m d'altitude (m/s) au centroïde du parc (GlobalWindAtlas)	Biotope	
	Vitesse_Vent_Copernicus	Vitesse du vent à 10 m d'altitude (m/s) au centroïde du parc (Copernicus)	Biotope	
	Typologie_Marée	Typologie de marée ("Semi-diurne", "Semi-diurne à inégalité diurne") dans le PEM	Biotope	
	Température_Mer_Moyenne	Température de surface de la mer (°C) (moyenne sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Température_Mer_Hiver	Température de surface de la mer (°C) (moyenne hivernale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Température_Mer_Printemps	Température de surface de la mer (°C) (moyenne printanière sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Température_Mer_Été	Température de surface de la mer (°C) (moyenne estivale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Température_Mer_Automne	Température de surface de la mer (°C) (moyenne automnale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Vitesse_Courant_Moyenne	Vitesse des courants (m/s) (moyenne sur dix ans 2010 - 2020) au centroïde du PEM	Biotope	
	Vitesse_Courant_Hiver	Vitesse des courants (m/s) (moyenne hivernale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Vitesse_Courant_Printemps	Vitesse des courants (m/s) (moyenne printanière sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Vitesse_Courant_Été	Vitesse des courants (m/s) (moyenne estivale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Vitesse_Courant_Automne	Vitesse des courants (m/s) (moyenne automnale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
	Liens avec les zones protégées	Hauteur_Houle_Moyenne	Hauteur de houle (m) (moyenne sur dix ans 2010 - 2020) au centroïde du PEM	Biotope
Hauteur_Houle_Hiver		Hauteur de houle (m) (moyenne hivernale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
Hauteur_Houle_Printemps		Hauteur de houle (m) (moyenne printanière sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
Hauteur_Houle_Été		Hauteur de houle (m) (moyenne estivale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
Hauteur_Houle_Automne		Hauteur de houle (m) (moyenne automnale sur dix ans, 2012 - 2022) au centroïde du PEM	Biotope	
Distance_AMP		Distance à l'aire marine protégée la plus proche (km) (hors Natura 2000)	Biotope	
Classes_Distance_AMP		Classes de distance à l'aire marine protégée la plus proche : "0 km", "0-1 km", "1-2 km", "2-3 km", "3-4 km", "4-5 km", "5-6 km", "6-7 km", "7-8 km", "8-9 km", "9-10 km", "10-11 km", "11-12 km", "12-13 km", "13-14 km", "14-15 km", "15-16 km", "16-17 km", "17-18 km", "18-19 km", "19-20 km", "20-21 km", "21-22 km", "22-23 km", "23-24 km", "24-25 km", "25-26 km", "26-27 km", "27-28 km", "28-29 km", "29-30 km", "30-31 km", "31-32 km", "32-33 km", "33-34 km", "34-35 km", "35-36 km", "36-37 km", "37-38 km", "38-39 km", "39-40 km", "40-41 km", "41-42 km", "42-43 km", "43-44 km", "44-45 km", "45-46 km", "46-47 km", "47-48 km", "48-49 km", "49-50 km", "50-51 km", "51-52 km", "52-53 km", "53-54 km", "54-55 km", "55-56 km", "56-57 km", "57-58 km", "58-59 km", "59-60 km", "60-61 km", "61-62 km", "62-63 km", "63-64 km", "64-65 km", "65-66 km", "66-67 km", "67-68 km", "68-69 km", "69-70 km", "70-71 km", "71-72 km", "72-73 km", "73-74 km", "74-75 km", "75-76 km", "76-77 km", "77-78 km", "78-79 km", "79-80 km", "80-81 km", "81-82 km", "82-83 km", "83-84 km", "84-85 km", "85-86 km", "86-87 km", "87-88 km", "88-89 km", "89-90 km", "90-91 km", "91-92 km", "92-93 km", "93-94 km", "94-95 km", "95-96 km", "96-97 km", "97-98 km", "98-99 km", "99-100 km", "100-101 km", "101-102 km", "102-103 km", "103-104 km", "104-105 km", "105-106 km", "106-107 km", "107-108 km", "108-109 km", "109-110 km", "110-111 km", "111-112 km", "112-113 km", "113-114 km", "114-115 km", "115-116 km", "116-117 km", "117-118 km", "118-119 km", "119-120 km", "120-121 km", "121-122 km", "122-123 km", "123-124 km", "124-125 km", "125-126 km", "126-127 km", "127-128 km", "128-129 km", "129-130 km", "130-131 km", "131-132 km", "132-133 km", "133-134 km", "134-135 km", "135-136 km", "136-137 km", "137-138 km", "138-139 km", "139-140 km", "140-141 km", "141-142 km", "142-143 km", "143-144 km", "144-145 km", "145-146 km", "146-147 km", "147-148 km", "148-149 km", "149-150 km", "150-151 km", "151-152 km", "152-153 km", "153-154 km", "154-155 km", "155-156 km", "156-157 km", "157-158 km", "158-159 km", "159-160 km", "160-161 km", "161-162 km", "162-163 km", "163-164 km", "164-165 km", "165-166 km", "166-167 km", "167-168 km", "168-169 km", "169-170 km", "170-171 km", "171-172 km", "172-173 km", "173-174 km", "174-175 km", "175-176 km", "176-177 km", "177-178 km", "178-179 km", "179-180 km", "180-181 km", "181-182 km", "182-183 km", "183-184 km", "184-185 km", "185-186 km", "186-187 km", "187-188 km", "188-189 km", "189-190 km", "190-191 km", "191-192 km", "192-193 km", "193-194 km", "194-195 km", "195-196 km", "196-197 km", "197-198 km", "198-199 km", "199-200 km", "200-201 km", "201-202 km", "202-203 km", "203-204 km", "204-205 km", "205-206 km", "206-207 km", "207-208 km", "208-209 km", "209-210 km", "210-211 km", "211-212 km", "212-213 km", "213-214 km", "214-215 km", "215-216 km", "216-217 km", "217-218 km", "218-219 km", "219-220 km", "220-221 km", "221-222 km", "222-223 km", "223-224 km", "224-225 km", "225-226 km", "226-227 km", "227-228 km", "228-229 km", "229-230 km", "230-231 km", "231-232 km", "232-233 km", "233-234 km", "234-235 km", "235-236 km", "236-237 km", "237-238 km", "238-239 km", "239-240 km", "240-241 km", "241-242 km", "242-243 km", "243-244 km", "244-245 km", "245-246 km", "246-247 km", "247-248 km", "248-249 km", "249-250 km", "250-251 km", "251-252 km", "252-253 km", "253-254 km", "254-255 km", "255-256 km", "256-257 km", "257-258 km", "258-259 km", "259-260 km", "260-261 km", "261-262 km", "262-263 km", "263-264 km", "264-265 km", "265-266 km", "266-267 km", "267-268 km", "268-269 km", "269-270 km", "270-271 km", "271-272 km", "272-273 km", "273-274 km", "274-275 km", "275-276 km", "276-277 km", "277-278 km", "278-279 km", "279-280 km", "280-281 km", "281-282 km", "282-283 km", "283-284 km", "284-285 km", "285-286 km", "286-287 km", "287-288 km", "288-289 km", "289-290 km", "290-291 km", "291-292 km", "292-293 km", "293-294 km", "294-295 km", "295-296 km", "296-297 km", "297-298 km", "298-299 km", "299-300 km", "300-301 km", "301-302 km", "302-303 km", "303-304 km", "304-305 km", "305-306 km", "306-307 km", "307-308 km", "308-309 km", "309-310 km", "310-311 km", "311-312 km", "312-313 km", "313-314 km", "314-315 km", "315-316 km", "316-317 km", "317-318 km", "318-319 km", "319-320 km", "320-321 km", "321-322 km", "322-323 km", "323-324 km", "324-325 km", "325-326 km", "326-327 km", "327-328 km", "328-329 km", "329-330 km", "330-331 km", "331-332 km", "332-333 km", "333-334 km", "334-335 km", "335-336 km", "336-337 km", "337-338 km", "338-339 km", "339-340 km", "340-341 km", "341-342 km", "342-343 km", "343-344 km", "344-345 km", "345-346 km", "346-347 km", "347-348 km", "348-349 km", "349-350 km", "350-351 km", "351-352 km", "352-353 km", "353-354 km", "354-355 km", "355-356 km", "356-357 km", "357-358 km", "358-359 km", "359-360 km", "360-361 km", "361-362 km", "362-363 km", "363-364 km", "364-365 km", "365-366 km", "366-367 km", "367-368 km", "368-369 km", "369-370 km", "370-371 km", "371-372 km", "372-373 km", "373-374 km", "374-375 km", "375-376 km", "376-377 km", "377-378 km", "378-379 km", "379-380 km", "380-381 km", "381-382 km", "382-383 km", "383-384 km", "384-385 km", "385-386 km", "386-387 km", "387-388 km", "388-389 km", "389-390 km", "390-391 km", "391-392 km", "392-393 km", "393-394 km", "394-395 km", "395-396 km", "396-397 km", "397-398 km", "398-399 km", "399-400 km", "400-401 km", "401-402 km", "402-403 km", "403-404 km", "404-405 km", "405-406 km", "406-407 km", "407-408 km", "408-409 km", "409-410 km", "410-411 km", "411-412 km", "412-413 km", "413-414 km", "414-415 km", "415-416 km", "416-417 km", "417-418 km", "418-419 km", "419-420 km", "420-421 km", "421-422 km", "422-423 km", "423-424 km", "424-425 km", "425-426 km", "426-427 km", "427-428 km", "428-429 km", "429-430 km", "430-431 km", "431-432 km", "432-433 km", "433-434 km", "434-435 km", "435-436 km", "436-437 km", "437-438 km", "438-439 km", "439-440 km", "440-441 km", "441-442 km", "442-443 km", "443-444 km", "444-445 km", "445-446 km", "446-447 km", "447-448 km", "448-449 km", "449-450 km", "450-451 km", "451-452 km", "452-453 km", "453-454 km", "454-455 km", "455-456 km", "456-457 km", "457-458 km", "458-459 km", "459-460 km", "460-461 km", "461-462 km", "462-463 km", "463-464 km", "464-465 km", "465-466 km", "466-467 km", "467-468 km", "468-469 km", "469-470 km", "470-471 km", "471-472 km", "472-473 km", "473-474 km", "474-475 km", "475-476 km", "476-477 km", "477-478 km", "478-479 km", "479-480 km", "480-481 km", "481-482 km", "482-483 km", "483-484 km", "484-485 km", "485-486 km", "486-487 km", "487-488 km", "488-489 km", "489-490 km", "490-491 km", "491-492 km", "492-493 km", "493-494 km", "494-495 km", "495-496 km", "496-497 km", "497-498 km", "498-499 km", "499-500 km", "500-501 km", "501-502 km", "502-503 km", "503-504 km", "504-505 km", "505-506 km", "506-507 km", "507-508 km", "508-509 km", "509-510 km", "510-511 km", "511-512 km", "512-513 km", "513-514 km", "514-515 km", "515-516 km", "516-517 km", "517-518 km", "518-519 km", "519-520 km", "520-521 km", "521-522 km", "522-523 km", "523-524 km", "524-525 km", "525-526 km", "526-527 km", "527-528 km", "528-529 km", "529-530 km", "530-531 km", "531-532 km", "532-533 km", "533-534 km", "534-535 km", "535-536 km", "536-537 km", "537-538 km", "538-539 km", "539-540 km", "540-541 km", "541-542 km", "542-543 km", "543-544 km", "544-545 km", "545-546 km", "546-547 km", "547-548 km", "548-549 km", "549-550 km", "550-551 km", "551-552 km", "552-553 km", "553-554 km", "554-555 km", "555-556 km", "556-557 km", "557-558 km", "558-559 km", "559-560 km", "560-561 km", "561-562 km", "562-563 km", "563-564 km", "564-565 km", "565-566 km", "566-567 km", "567-568 km", "568-569 km", "569-570 km", "570-571 km", "571-572 km", "572-573 km", "573-574 km", "574-575 km", "575-576 km", "576-577 km", "577-578 km", "578-579 km", "579-580 km", "580-581 km", "581-582 km", "582-583 km", "583-584 km", "584-585 km", "585-586 km", "586-587 km", "587-588 km", "588-589 km", "589-590 km", "590-591 km", "591-592 km", "592-593 km", "593-594 km", "594-595 km", "595-596 km", "596-597 km", "597-598 km", "598-599 km", "599-600 km", "600-601 km", "601-602 km", "602-603 km", "603-604 km", "604-605 km", "605-606 km", "606-607 km", "607-608 km", "608-609 km", "609-610 km", "610-611 km", "611-612 km", "612-613 km", "613-614 km", "614-615 km", "615-616 km", "616-617 km", "617-618 km", "618-619 km", "619-620 km", "620-621 km", "621-622 km", "622-623 km", "623-624 km", "624-625 km", "625-626 km", "626-627 km", "627-628 km", "628-629 km", "629-630 km", "630-631 km", "631-632 km", "632-633 km", "633-634 km", "634-635 km", "635-636 km", "636-637 km", "637-638 km", "638-639 km", "639-640 km", "640-641 km", "641-642 km", "642-643 km", "643-644 km", "644-645 km", "645-646 km", "646-647 km", "647-648 km", "648-649 km", "649-650 km", "650-651 km", "651-652 km", "652-653 km", "653-654 km", "654-655 km", "655-656 km", "656-657 km", "657-658 km", "658-659 km", "659-660 km", "660-661 km", "661-662 km", "662-663 km", "663-664 km", "664-665 km", "665-666 km", "666-667 km", "667-668 km", "668-669 km", "669-670 km", "670-671 km", "671-672 km", "672-673 km", "673-674 km", "674-675 km", "675-676 km", "676-677 km", "677-678 km", "678-679 km", "679-680 km", "680-681 km", "681-682 km", "682-683 km", "683-684 km", "684-685 km", "685-686 km", "686-687 km", "687-688 km", "688-689 km", "689-690 km", "690-691 km", "691-692 km", "692-693 km", "693-694 km", "694-695 km", "695-696 km", "696-697 km", "697-698 km", "698-699 km", "699-700 km", "700-701 km", "701-702 km", "702-703 km", "703-704 km", "704-705 km", "705-706 km", "706-707 km", "707-708 km", "708-709 km", "709-710 km", "710-711 km", "711-712 km", "712-713 km", "713-714 km", "714-715 km", "715-716 km", "716-717 km", "717-718 km", "718-719 km", "719-720 km", "720-721 km", "721-722 km", "722-723 km", "723-724 km", "724-725 km", "725-726 km", "726-727 km", "727-728 km", "728-729 km", "729-730 km", "730-731 km", "731-732 km", "732-733 km", "733-734 km", "734-735 km", "735-736 km", "736-737 km", "737-738 km", "738-739 km", "739-740 km", "740-741 km", "741-742 km", "742-743 km", "743-744 km", "744-745 km", "745-746 km", "746-747 km", "747-748 km", "748-749 km", "749-750 km", "750-751 km", "751-752 km", "752-753 km", "753-754 km", "754-755 km", "755-756 km", "756-757 km", "757-758 km", "758-759 km", "759-760 km", "760-761 km", "761-762 km", "762-763 km", "763-764 km", "764-765 km", "765-766 km", "766-767 km", "767-768 km", "768-769 km", "769-770 km", "770-771 km", "771-772 km", "772-773 km", "773-774 km", "774-775 km", "775-776 km", "776-777 km", "777-778 km", "778-779 km", "779-780 km", "780-781 km", "781-782 km", "782-783 km", "783-784 km", "784-785 km", "785-786 km", "786-787 km", "787-788 km", "788-789 km", "789-790 km", "790-791 km", "791-792 km", "792-793 km", "793-794 km", "794-795 km", "795-796 km", "796-797 km", "797-798 km", "798-799 km", "799-800 km", "800-801 km", "801-802 km", "802-803 km", "803-804 km", "804-805 km", "805-806 km", "806-807 km", "807-808 km", "808-809 km", "809-810 km", "810-811 km", "811-812 km", "812-813 km", "813-814 km", "814-815 km", "815-816 km", "816-817 km", "817-818 km", "818-819 km", "819-820 km", "820-821 km", "821-822 km", "822-823 km", "823-824 km", "824-825 km", "825-826 km", "826-827 km", "827-828 km", "828-829 km", "829-830 km", "830-831 km", "831-832 km", "832-833 km", "833-834 km", "834-835 km", "835-836 km", "836-837 km", "837-838 km", "838-839 km", "839-840 km", "840-841 km", "841-842 km", "842-843 km", "843-844 km", "844-845 km", "845-846 km", "846-847 km", "847-848 km", "848-849 km", "849-850 km", "850-851 km", "851-852 km", "852-853 km", "853-854 km", "854-855 km", "855-856 km", "856-857 km", "857-858 km", "858-859 km", "859-860 km", "860-861 km", "861-862 km", "862-863 km", "863-864 km", "864-865 km", "865-866 km", "866-867 km", "867-868 km", "868-869 km", "869-870 km", "870-871 km", "871-872 km", "872-873 km", "873-874 km", "874-875 km", "875-876 km", "876-877 km", "877-878 km", "878-879 km", "879-880 km", "880-881 km", "881-882 km", "882-883 km", "883-884 km", "884-885 km", "885-886 km", "886-887 km", "887-888 km", "888-889 km", "889-890 km", "890-891 km", "891-892 km", "892-893 km", "893-894 km", "894-895 km", "895-896 km", "896-897 km", "897-898 km", "898-899 km", "899-900 km", "900-901 km", "901-902 km", "902-903 km", "903-904 km", "904-905 km", "905-906 km", "906-907 km", "907-908 km", "908-909 km", "909-910 km", "910-911 km", "911-912 km", "912-913 km", "913-914 km", "914-915 km", "915-916 km", "916-917 km", "917-918 km", "918-919 km", "919-920 km", "920-921 km", "921-922 km", "922-923 km", "923-924 km", "924-925 km", "925-926 km", "926-927 km", "927-928 km", "928-929 km", "929-930 km", "930-931 km", "931-932 km", "932-933 km", "933-934 km", "934-935 km", "935-936 km", "936-937 km", "937-938 km", "938-939 km", "939-940 km", "940-941 km", "941-942 km", "942-943 km", "943-944 km", "944-945 km", "945-946 km", "946-947 km", "947-948 km", "948-949 km", "949-950 km", "950-951 km", "951-952 km", "952-953 km", "953-954 km", "954-955 km", "955-956 km", "956-957 km", "957-958 km", "958-959 km", "959-960 km", "960-961 km", "961-962 km", "962-963 km", "963-964 km", "964-965 km", "965-966 km", "966-967 km", "967-968 km", "968-969 km", "969-970 km", "970-971 km", "971-972 km", "972-973 km", "973-974 km", "974-975 km", "975-976 km", "976-977 km", "977-978 km", "978-979 km", "979-980 km", "980-981 km", "981-982 km", "982-983 km", "983-984 km", "984-985 km", "985-986 km", "986-987 km", "987-988 km", "988-989 km", "989-990 km", "990-991 km", "991-992 km", "992-993 km", "993-994 km", "994-995 km", "995-996 km", "996-997 km", "997-998 km", "998-999 km", "999-1000 km", "1000-1001 km", "1001-1002 km", "1002-1003 km", "1003-1004 km", "1004-1005 km", "1005-1006 km", "1006-1007 km", "1007-1008 km", "1008-1009 km", "1009-1010 km", "1010-1011 km", "1011-1012 km", "1012-1013 km", "1013-1014 km", "1014-1015 km", "1015-1016 km", "1016-1017 km", "1017-1018 km", "1018-1019 km", "1019-1020 km", "1020-1021 km", "1021-1022 km", "1022-1023 km", "1023-1024 km", "1024-1025 km", "1025-1026 km", "1026-1027 km", "1027-1028 km", "1028-1029 km", "1029-1030 km", "1030-1031 km", "1031-1032 km", "1032-1033 km", "1033-1034 km", "1034-1035 km", "1035-1036 km", "1036-1037 km", "1037-1038 km", "1038-1039 km", "1039-1040 km", "1040-1041 km", "1041-1042 km", "1042-1043 km", "1043-1044 km", "1044-1045 km", "1045-1046 km", "1046-1047 km", "1047-1048 km", "1048-1049 km", "1049-1050 km", "1050-1051 km", "1051-1052 km", "1052-1053 km", "1053-1054 km", "1054-1055 km", "1055-1056 km", "1056-1057 km", "1057-1058 km", "1058-1059 km", "1059-1060 km", "1060-1061 km", "1061-1062 km", "		

Présentation générale des PEM en exploitation

- 100 parcs éoliens en mer en exploitation commerciale en Europe à fin juin 2023
- 9 pays

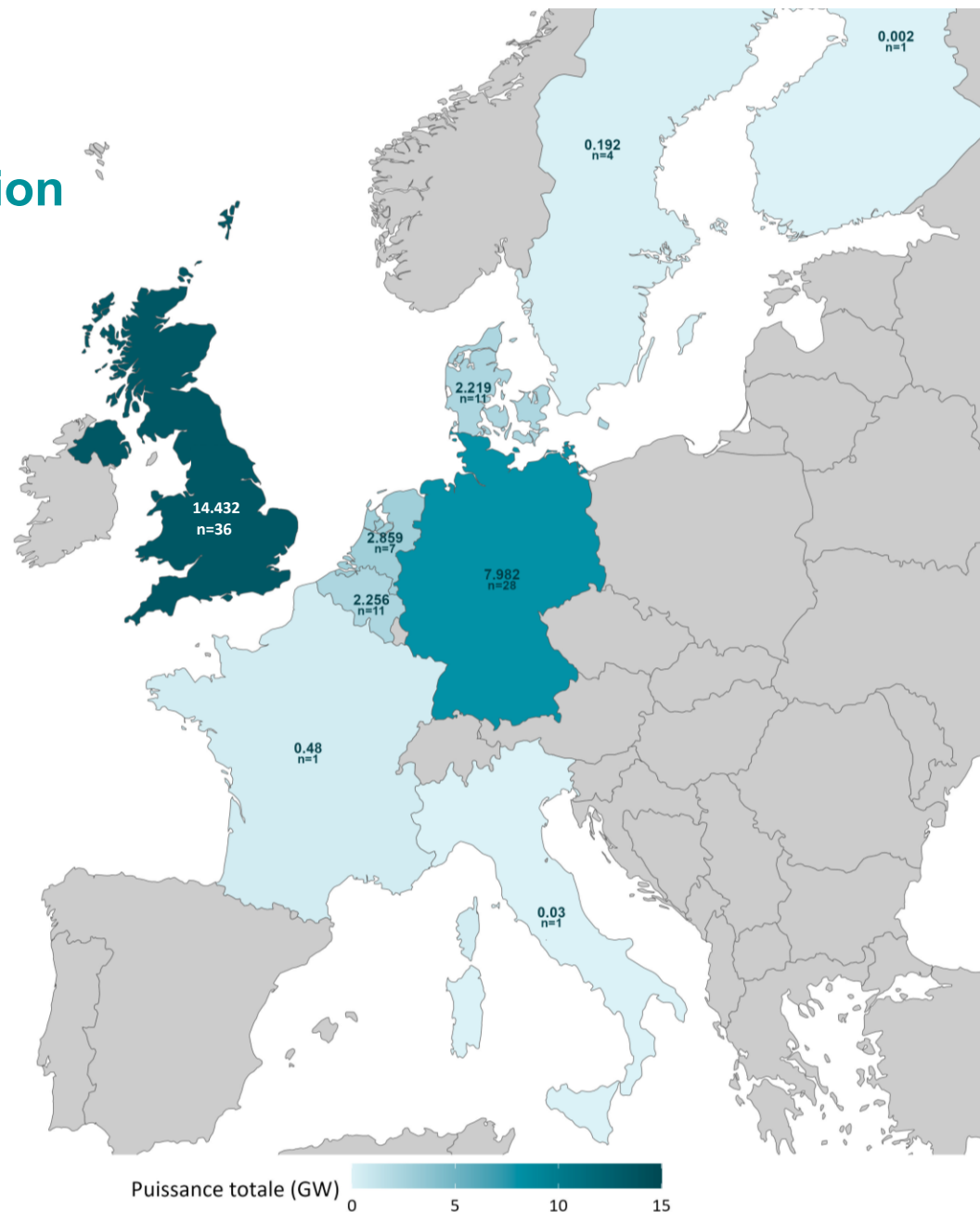
Pays	Nombre de parcs en exploitation
Allemagne	28
Belgique	11
Danemark	11
Finlande	1
France	1
Italie	1
Pays-Bas	7
Royaume-Uni	36
Suède	4



Phase 1

Présentation générale des PEM en exploitation

- 100% de parcs posés
- 74% monopieux, 9% gravitaire, 8% jacket
- Premier parc en exploitation en 1995 au Danemark
- Puissance totale plus élevée au Royaume-Uni avec 14,4 GW puis en Allemagne avec 7,9 GW



Analyse des paramètres

→ quelques exemples de caractéristiques techniques

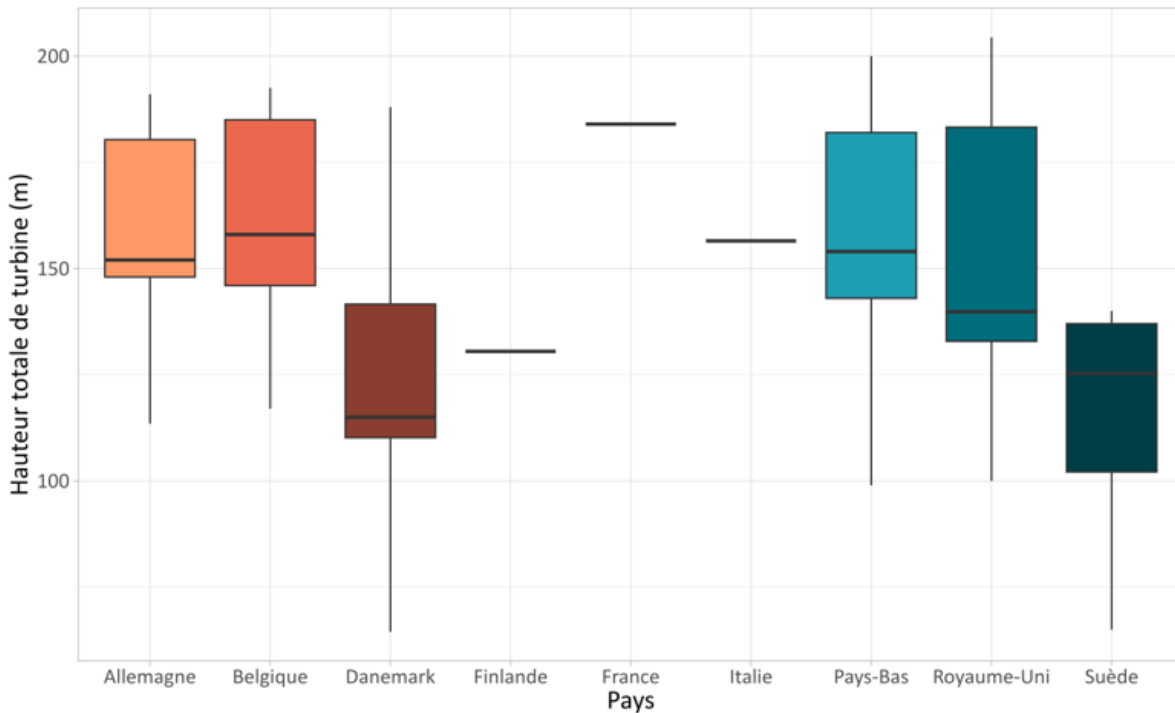


Figure 58 : Représentation statistique de la hauteur totale des turbines des parcs éoliens en exploitation commerciale par pays.

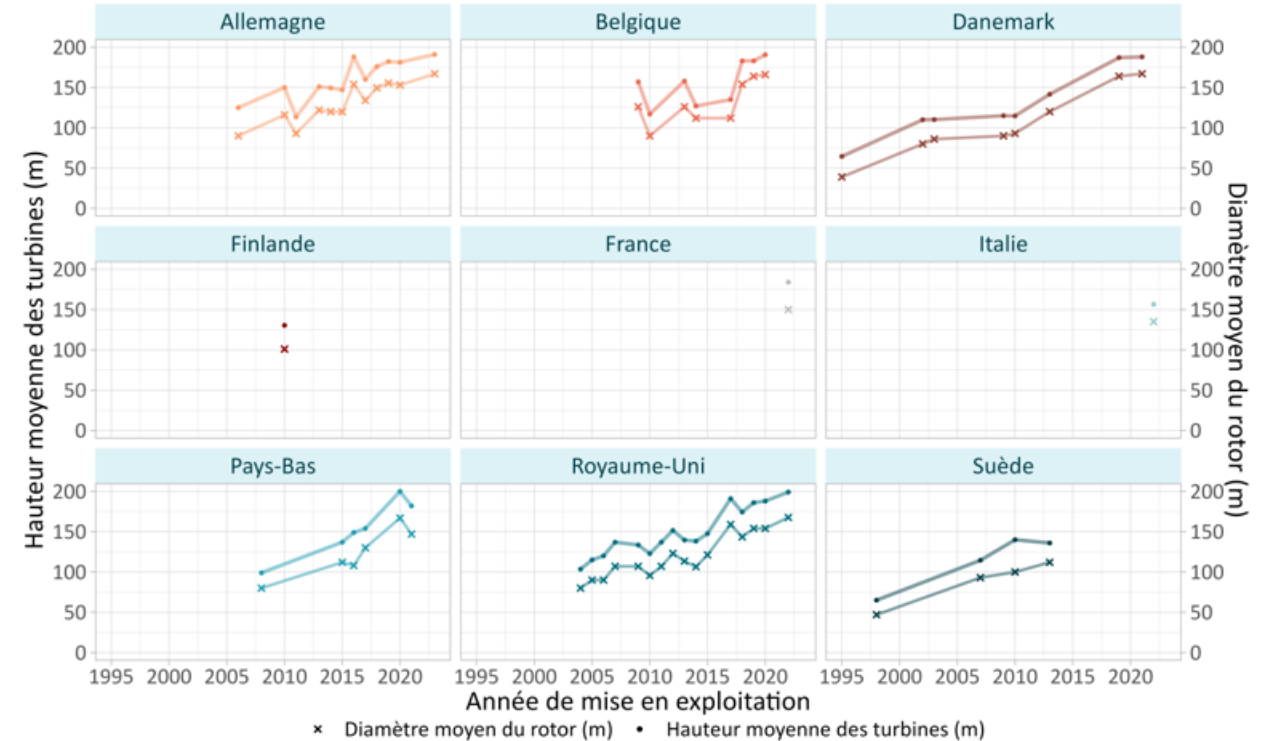


Figure 59 : Évolution temporelle de la hauteur moyenne des turbines (•) et du diamètre moyen des rotors (x), par année et par pays.

Analyse des paramètres

→ quelques exemples de caractéristiques environnementales

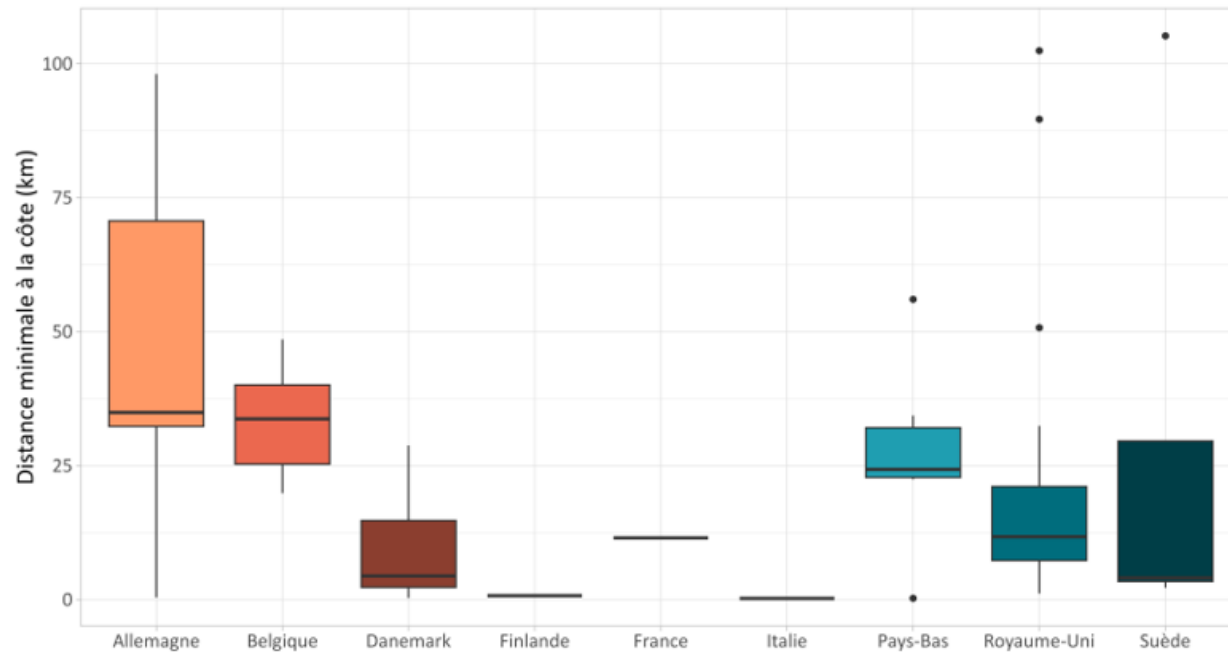


Figure 67 : Représentation statistique de la distance minimale à la côte des parcs éoliens en exploitation commerciale, par pays.

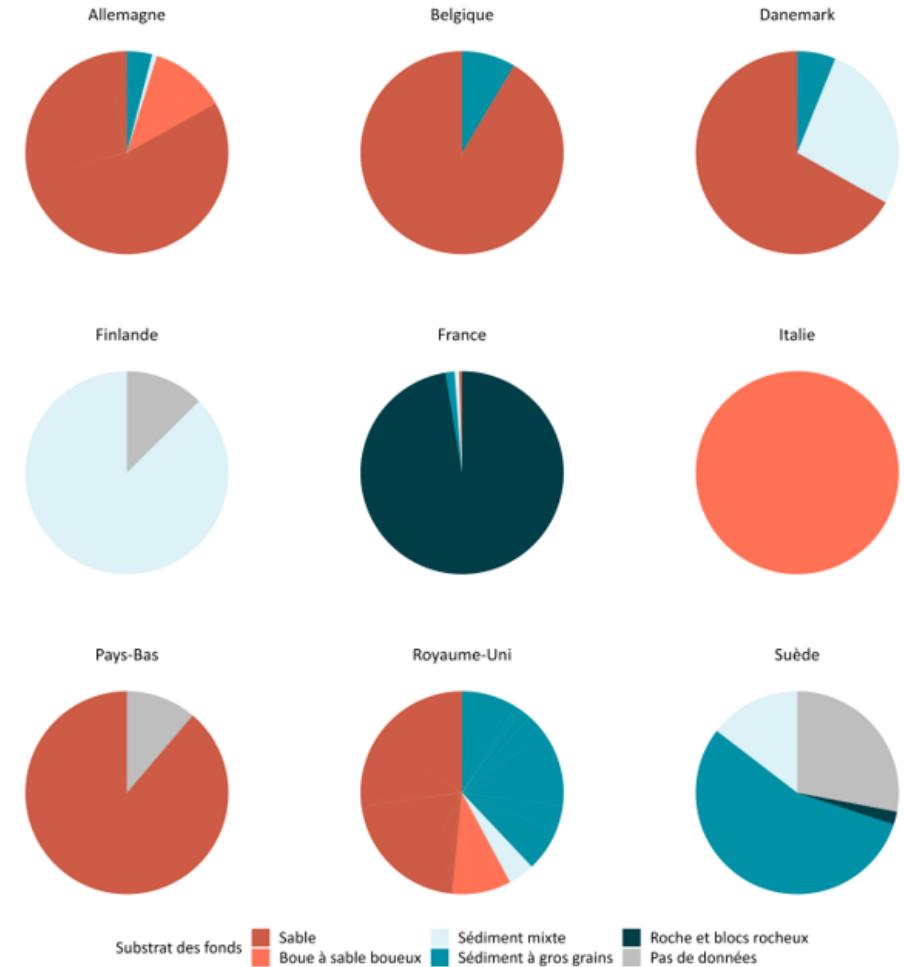
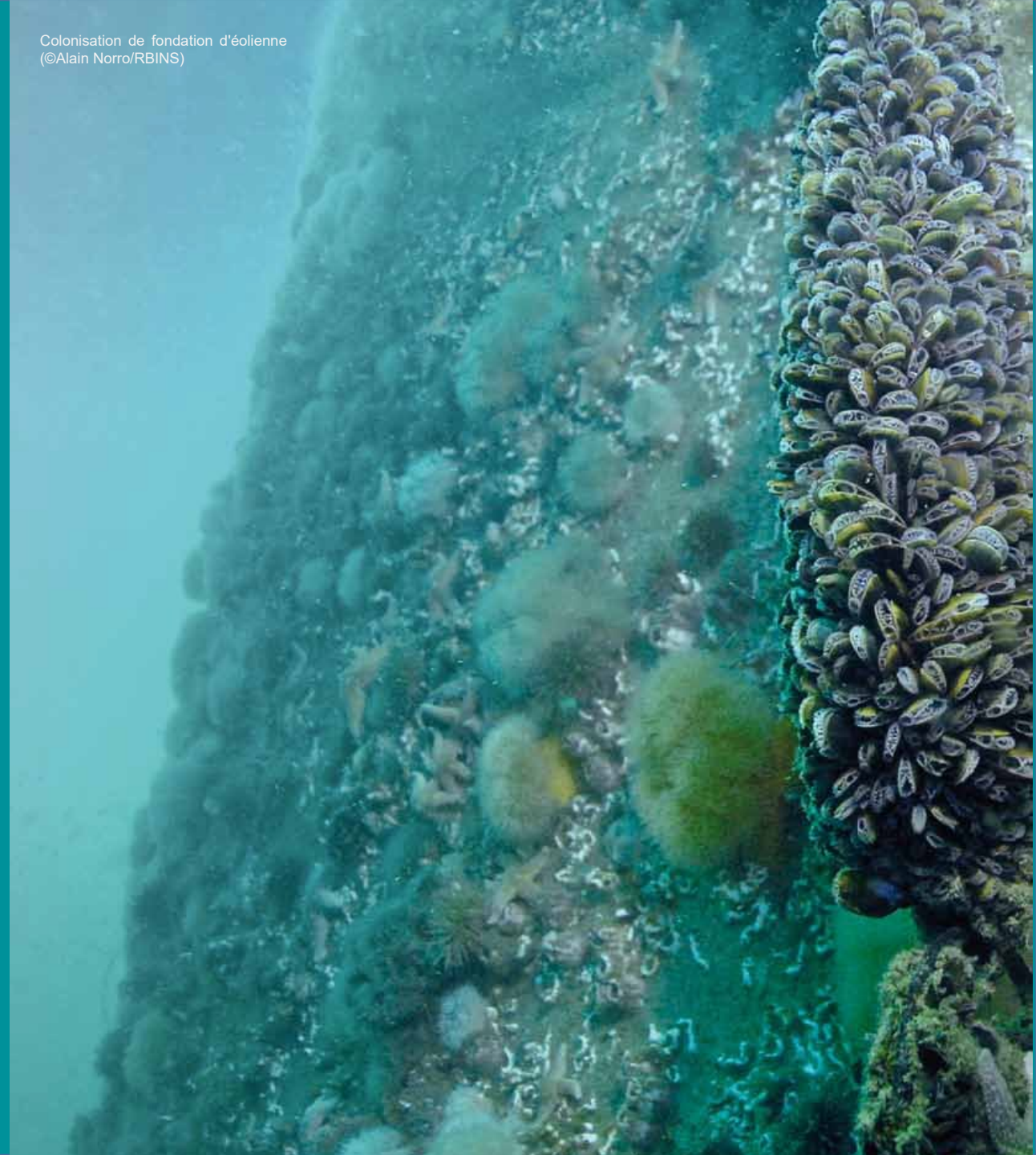


Figure 70 : Proportions cumulées de la surface représentée par les substrats des parcs éoliens en mer en exploitation commerciale, par pays.

PHASE 2

Colonisation de fondation d'éolienne
(©Alain Norro/RBINS)



Phase 2

Étude de la gouvernance

- Collecte d'informations par nos partenaires internationaux qui ont une expérience dans de nombreux pays européens :



- Collecte d'informations sur :
 - Gouvernance et la prise en compte de l'environnement
 - Guides méthodologiques relatifs à l'éolien en mer
 - Programmes de recherche en cours concernant les impacts de l'éolien en mer
- Description par pays avec un schéma synthétique
 - pays concernés : Allemagne, Belgique, Danemark, Finlande, France, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède + Irlande



Exemple de la gouvernance en Belgique (procédure pour la zone Princess Elisabeth, à partir de 2023)



Phase 2

	Obligation de partage ?	Guides méthodologiques existants
Allemagne	Non	StUK 4 - Standard pour l'étude des impacts des éoliennes en mer sur le milieu marin
Belgique	Oui	Non
Danemark	Non	Recommandations sur l'évaluation des impacts, des effets cumulés et des mesures
Finlande	?	Non
Irlande	?	Lignes directrices sur l'étude d'impact, sur les protocoles de suivi, sur le bruit
Italie	?	Non
Pays-Bas	Non	Non
Royaume-Uni	Oui	Lignes directrices ou recommandations : contenu de l'état initial, analyses des données, évaluation des impacts et mesures ERC, type de suivis environnementaux et exigences post-autorisation + <i>spécificités en Écosse, Pays de Galles, Irlande du Nord</i>
Suède	Non	Recommandations sur les protocoles de suivi Cadre méthodologique de régulation du bruit lors du battage (avec seuils)



PHASE 3

Phase 3

Étude des suivis, des effets et des mesures ERC

Objectifs :

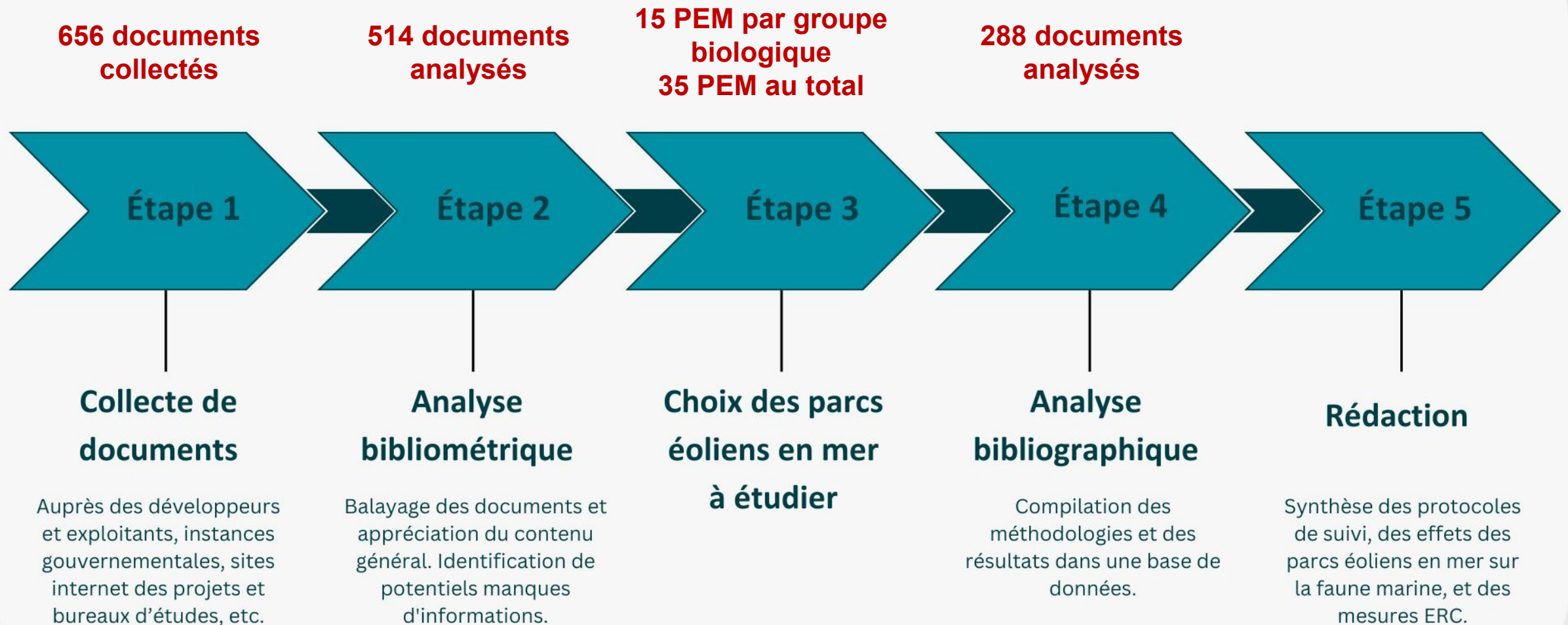
- Identification des méthodologies de suivi
- Étude des effets des parcs éoliens en mer (PEM) sur la biodiversité marine
- Analyse des mesures ERC mises en place ainsi que leur efficacité

Recherche approfondie à partir :

- **Des rapports de suivis réglementaires**
- **De la littérature grise** → ajoutée en cours d'analyse suite au manque de rapports de suivi récoltés pour certains pays

La littérature scientifique n'est pas utilisée pour cette étude (objet de l'étude ESCO)





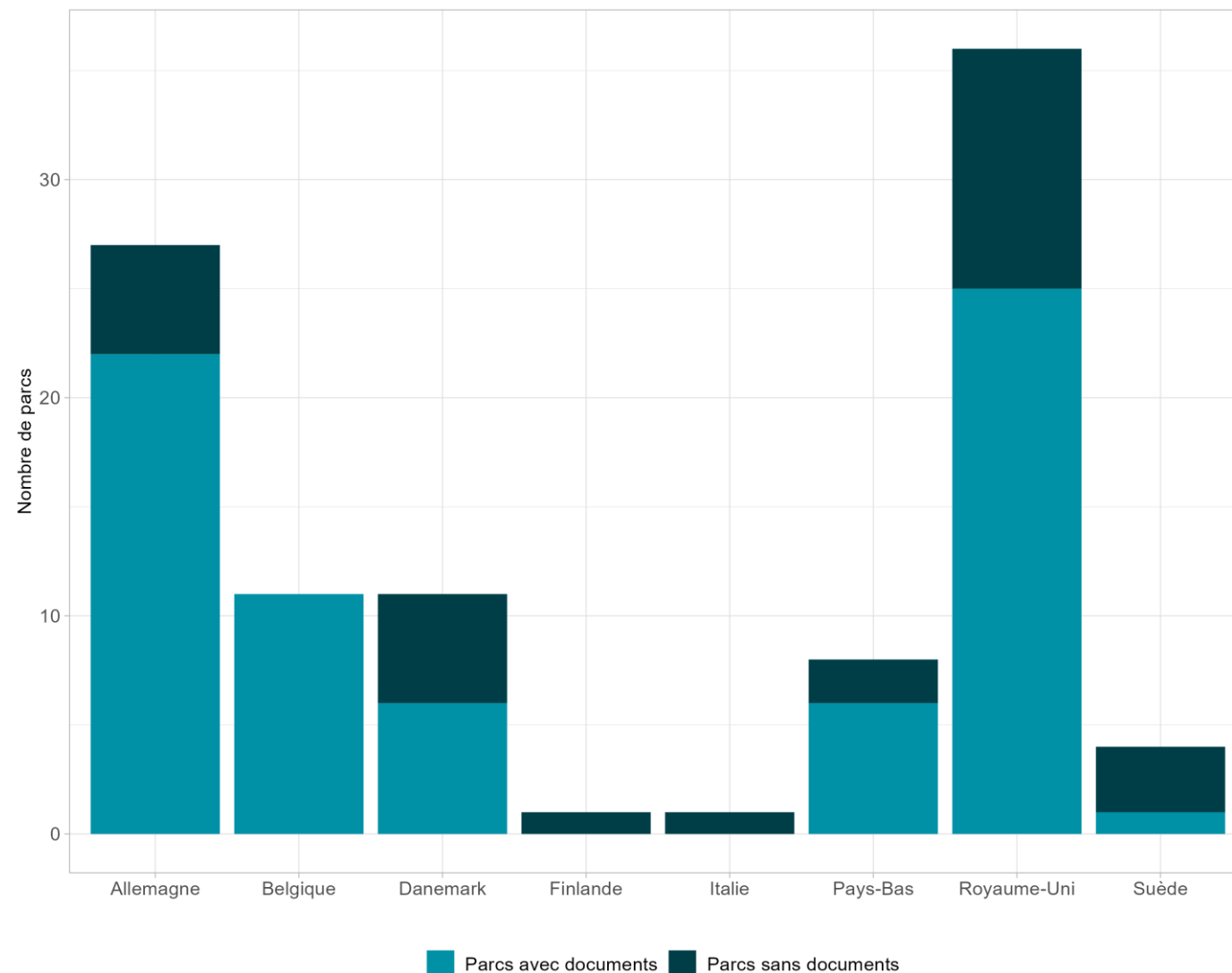
Analyse bibliométrique

- 514 documents analysés

Au moins un document récolté pour 72% des PEM en exploitation à fin juin 2023

A noter :

- les documents de littérature grise concernent souvent plusieurs parcs

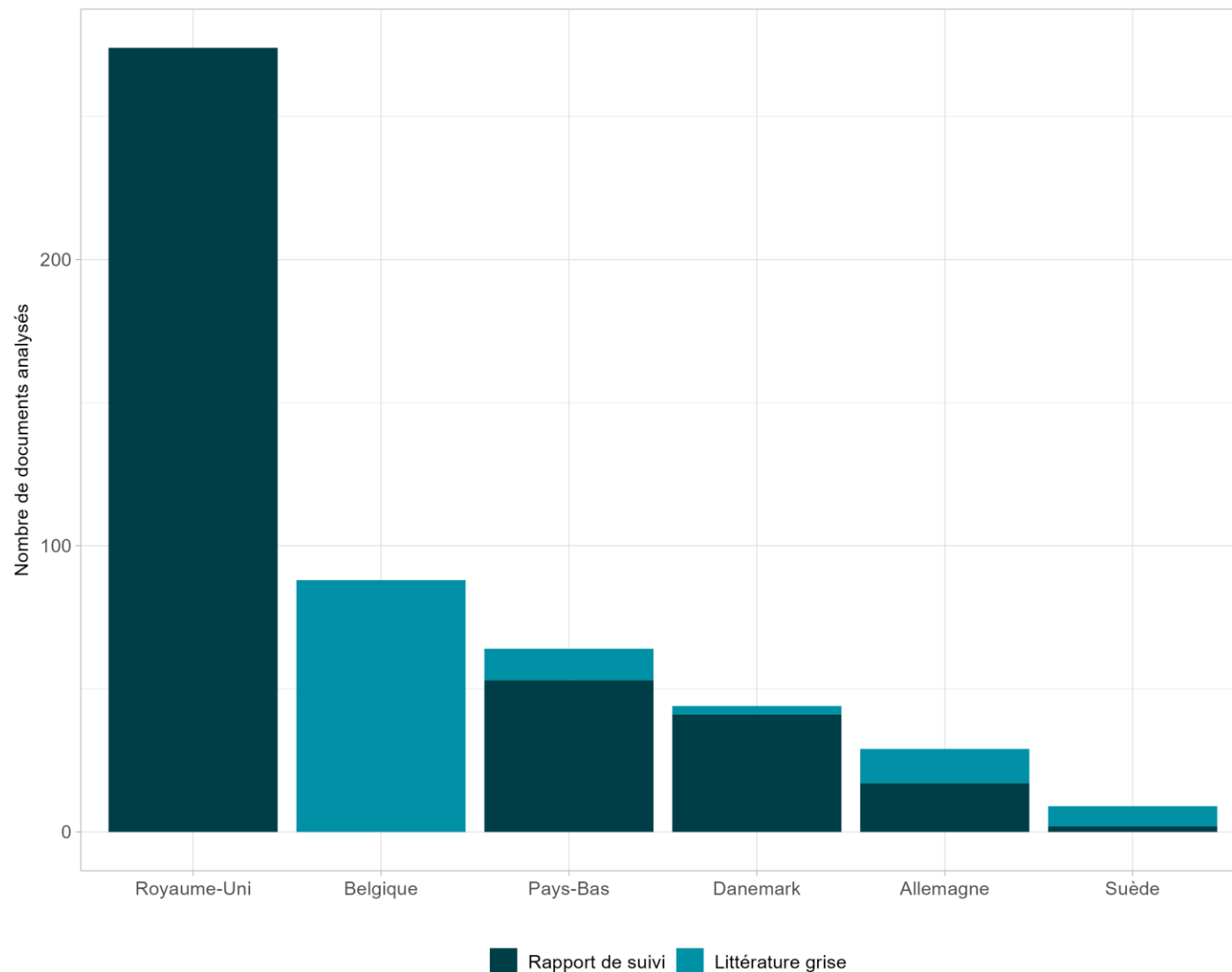


Analyse bibliométrique

- 514 documents analysés

Nombreux documents récoltés pour les PEM au Royaume-Uni

Peu de documents récoltés pour les PEM en Allemagne alors que c'est le deuxième pays avec le plus de PEM



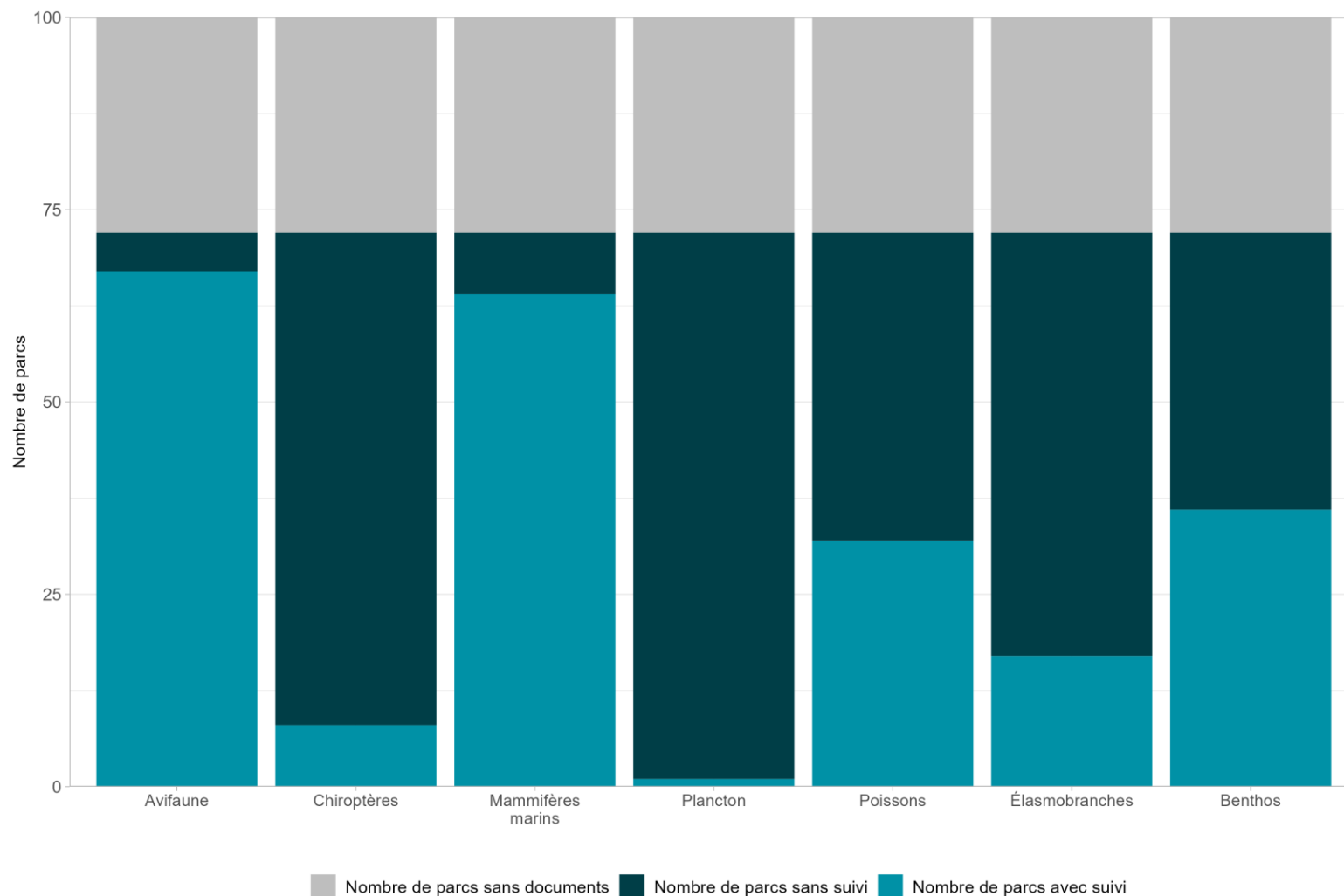
Analyse bibliométrique

- 514 documents analysés

7 groupes biologiques étudiés

Groupes les plus étudiés : avifaune et mammifères marins

Groupes peu étudiés : plancton et chiroptères

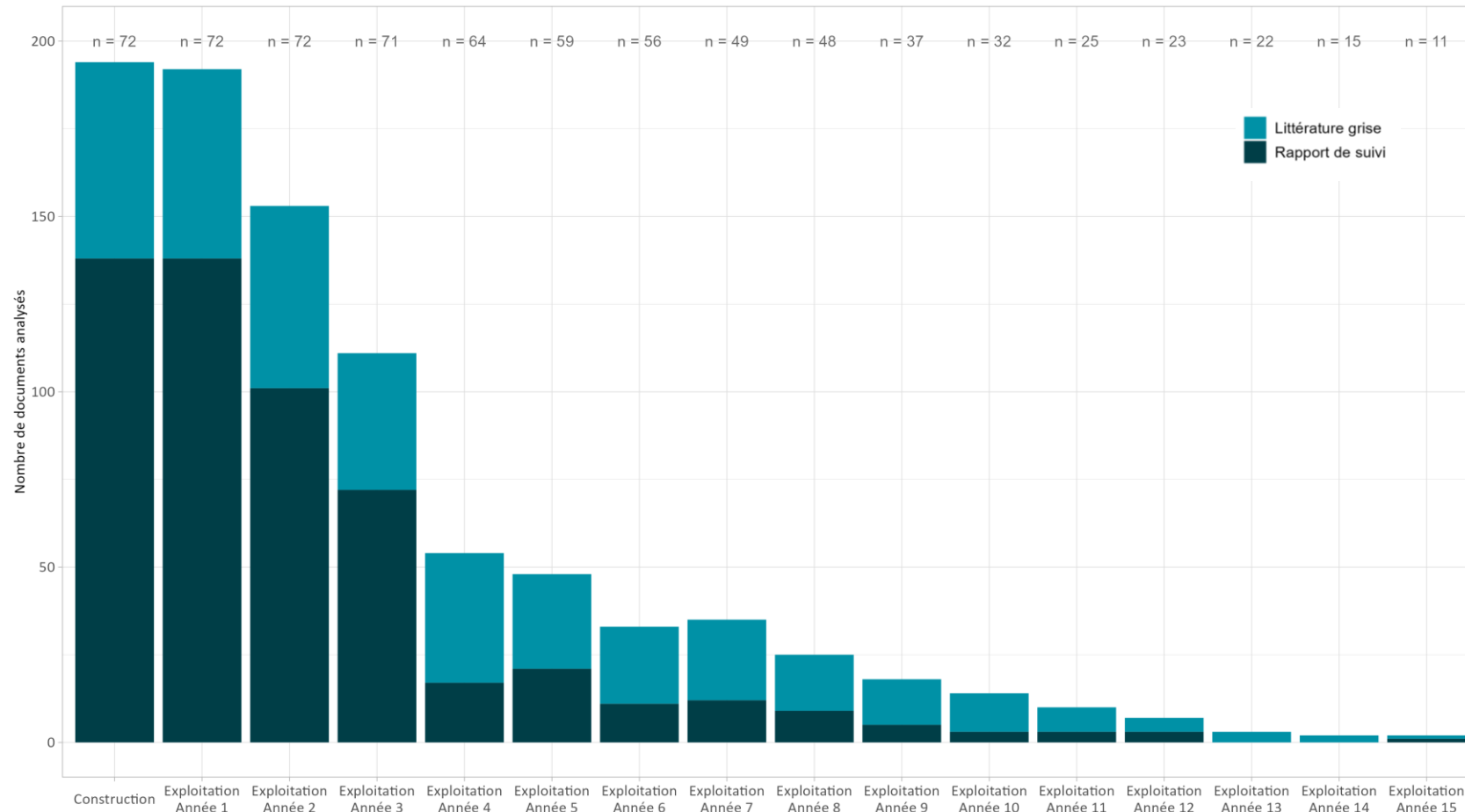


Analyse bibliométrique

- **514 documents analysés**

Nombre de documents récoltés plus élevé en phase de construction et les 3 premières années d'exploitation

Nombre de PEM en exploitation lors de chaque année de vie précisé en haut du graphique → diminution du nombre de documents analysés n'est pas liée à une diminution du nombre de PEM en exploitation mais bien à une diminution du nombre de suivis mis en place



Synthèse bibliographique

- 288 documents analysés et 35 PEM sélectionnés
- Approche neutre, factuelle et transparente
- Aucune interprétation des résultats n'a été effectuée par les rédacteurs de l'étude



Synthèse bibliographique

Les retours d'expériences sont conformes à ce qui est déjà connu.

La synthèse a permis de disposer de retours d'expériences sur :

Mammifères marins

- 3 espèces
 - Marsouin commun :
 - **Consensus** sur un **effet déplacement lors de la phase de construction**.
 - Effet disparaît ensuite en phase d'exploitation pour la plupart des parcs. Effet noté en début d'exploitation pour 3 parcs, dû aux activités importantes de maintenance d'après les auteurs.
 - Phoque gris et Phoque veau-marin:
 - **Aucun consensus ne se dégage en phase de construction** : un effet déplacement est observé dans certains parcs mais pas dans d'autres.
 - **Aucun effet** n'est observé **en phase d'exploitation** dans la plupart des parcs.
- Pas de données exploitables sur d'autres espèces

Synthèse bibliographique

La synthèse a permis de disposer de retours d'expériences sur :

Avifaune

- 28 espèces et 10 groupes d'espèces, principalement les goélands, les mouettes, les sternes, le Fou de Bassan, les plongeurs et les Alcidés.
- Très peu d'informations sont disponibles sur les limicoles, les Anatidés et les passereaux.
- Effets documentés similaires à ceux connus dans la publication scientifique (effet déplacement, effet barrière).

Synthèse bibliographique

La synthèse a permis de disposer de retours d'expériences sur :

Avifaune

- 28 espèces et 10 groupes d'espèces, principalement les goélands, les mouettes, les sternes, le Fou de Bassan, les plongeurs et les Alcidés.
- Très peu d'informations sont disponibles sur les limicoles, les Anatidés et les passereaux.
- Effets documentés similaires à ceux connus dans la publication scientifique (effet déplacement, effet barrière).

Poissons :

- 8 espèces et 4 groupes d'espèces, principalement des espèces commerciales ou des espèces capturées par technique de pêche
- **Pas d'effet négatif significatif** sur les poissons et les élastomobranthes d'après la majorité des documents analysés, quel que soit les effets.
- **Effet récif mis en évidence dans de nombreux PEM**, très dépendant de la nature du sol
- Élastomobranthes : effet de **modification des champs électromagnétiques** très étudié et se révèle **non significatif** dans la majorité des documents (*i.e.* pas d'effet pour 12 des 14 PEM étudiés).

Synthèse bibliographique

La synthèse a permis de disposer de retours d'expériences sur :

Benthos :

- 2 espèces et 5 groupes d'espèce
- **Pas d'effet négatif significatif** de l'implantation et de la présence des parcs sur le benthos **d'après la majorité des documents analysés.**
- **Différences d'abondances** entre la phase de pré-construction et la phase d'exploitation **régulièrement observées**, mais souvent **attribuées aux variations naturelles** de populations en fonction des conditions environnementales.
- **Modification des communautés benthiques** en lien avec l'introduction de substrats durs dans des milieux dominés par les substrats meubles (e.g. fonds sableux en mer du Nord).
- Différences d'effets observées en fonction des types de fondations utilisées pour les éoliennes.

Synthèse bibliographique

La synthèse a permis de disposer de retours d'expériences sur :

Benthos :

- 2 espèces et 5 groupes d'espèce
- **Pas d'effet négatif significatif** de l'implantation et de la présence des parcs sur le benthos **d'après la majorité des documents analysés.**
- **Différences d'abondances** entre la phase de pré-construction et la phase d'exploitation **régulièrement observées**, mais souvent **attribuées aux variations naturelles** de populations en fonction des conditions environnementales.
- **Modification des communautés benthiques** en lien avec l'introduction de substrats durs dans des milieux dominés par les substrats meubles (e.g. fonds sableux en mer du Nord).
- Différences d'effets observées en fonction des types de fondations utilisées pour les éoliennes.

Plancton :

- œufs et larves de poissons, œufs de céphalopodes

Synthèse bibliographique

Étude inédite à cette échelle

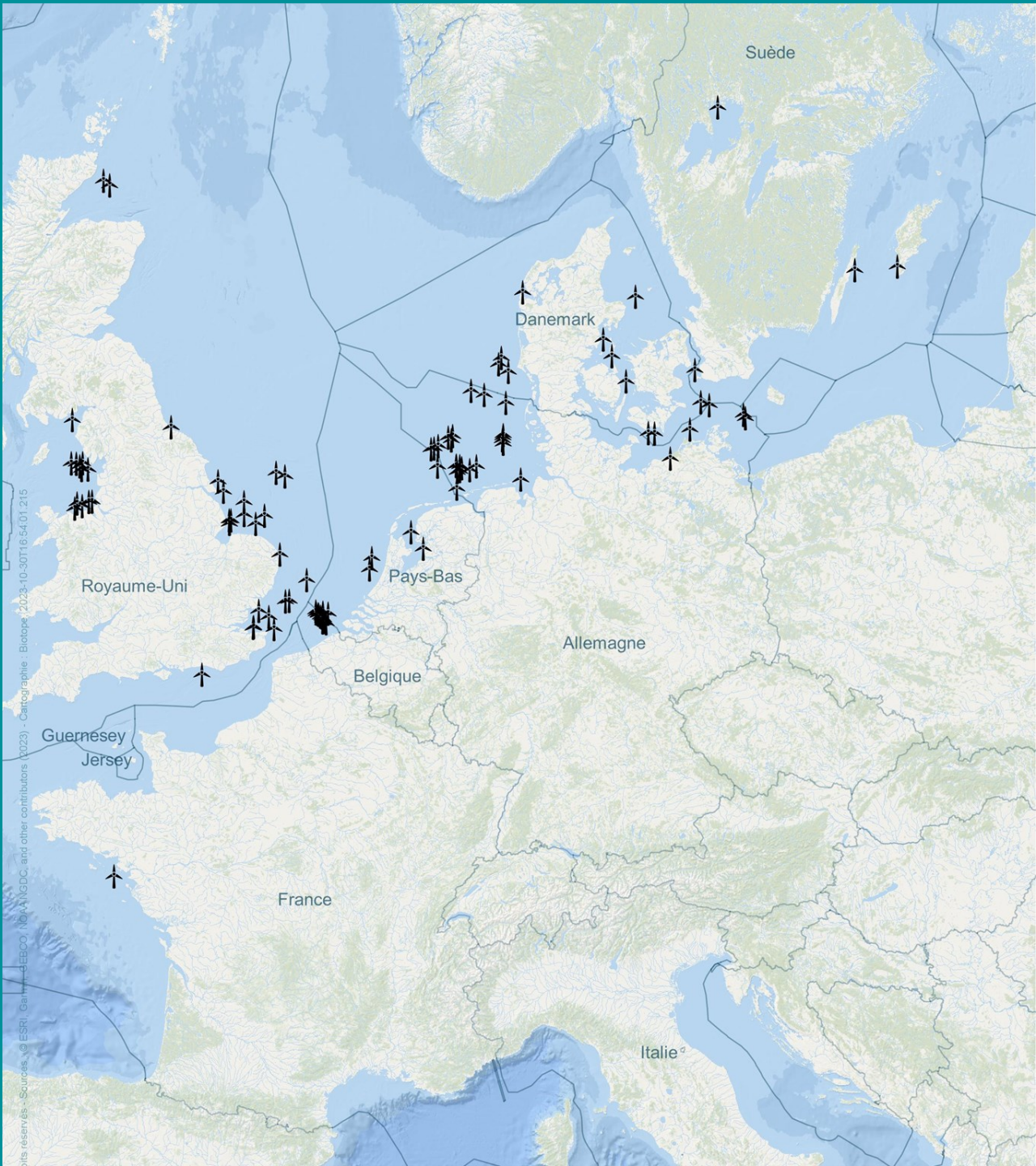
→ Utilisation de rapports de suivis (approche différente et complémentaire des publications scientifiques)



Étude non exhaustive mais point de départ de futurs compléments éventuels

Limites, contraintes et difficultés

- ❖ **Collecte de données de qualité hétérogène** selon les pays et l'ancienneté des parcs éoliens en mer
- ❖ **Forte hétérogénéité de pression de suivi** en fonction des groupes biologiques
- ❖ **Conclusions des suivis et hypothèses émises par les auteurs :**
 - ❖ évoluent souvent avec l'ancienneté des parcs éoliens en mer,
 - ❖ ne sont pas aisément généralisables.
- ❖ **Pas de RETEX sur le démantèlement**
- ❖ **Effets cumulés non discutés** dans les rapports de suivi
- ❖ **Mesures d'évitement non mentionnées dans les documents** qui ont été analysés
- ❖ **Très peu de documents compilés traitent des mesures de réduction**, la grande majorité concernant les mammifères marins



Merci pour votre attention

Pauline De Rock
Cheffe de projets service EMR
pderock@biotope.fr

Florian Lecorps
Directeur service EMR
flecorps@biotope.fr

